ISSN 0187-7151

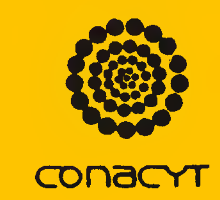


ACTA BOTANICA MEXICANA

núm. 32 *Agosto 1995*

Continua en la contraportada

Instituto de Ecología A.C.



Acta Botánica Mexicana (1995), 32:1-10

TRES ADICIONES A LA FLORA FANEROGAMICA DE MEXICO[1]

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERON DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

Se describen como especies nuevas: *Geniostemon rotundifolius* (Gentianaceae) del estado de Querétaro, *Stachys turneri* (Labiatae) del estado de Guanajuato y *Vernonia solorzanoana* (Compositae, tribu Vernonieae) del estado de Michoacán.

La primera difiere de las demás especies conocidas de *Geniostemon* en sus hojas suborbiculares, pecioladas y trinervadas, así como en el color morado-café de sus anteras.

La segunda descuella por la presencia de la combinación de los siguientes caracteres: tallos y envés de las hojas lanoso-pubescentes, corola morada con el tubo de aproximadamente 1 cm de largo y ovario pubescente en el ápice.

La tercera se asemeja a *Vernonia baadii* (McVaugh) S. B. Jones, pero se distingue en ser planta mucho más pubescente, en sus involucros de color paja y en las hojas de la inflorescencia más angostas.

ABSTRACT

Geniostemon rotundifolius (Gentianaceae), from the state of Querétaro, *Stachys turneri* (Labiatae), from the state of Guanajuato, and *Vernonia solorzanoana* (Compositae, Vernonieae), from the state of Michoacán, are described as new species.

The first taxon differs from all known species of *Geniostemon* in its suborbicular, petiolate and trinerved leaves as well as in its purplish-brown anthers.

The second species presents a so far unknown combination of the following characters: wooly stems and leaves, purple corollas with tubes ca. 1 cm long and apically pubescent ovary.

The third one is similar to *Vernonia baadii* (McVaugh) S. B. Jones, but can be distinguished in being a much more pubescent plant, in its stramineous phyllaries and in the inflorescences with narrower leaves.

Como resultado de las exploraciones tendientes a la elaboración de la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes se han ido acumulando muestras de algunas plantas que al parecer aún no han sido dadas a conocer.

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

A continuación se presentan descripciones de tres especies de fanerógamas de esta categoría, una de *Geniostemon* (Gentianaceae), una de *Stachys* (Labiatae) y una de *Vernonia* (Compositae, tribu Vernonieae).

Geniostemon rotundifolius Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 1)

Herba perennis, tenuis, glabra, epipetrica; caules prostrati, radicibus adventitiis in nodis instructi; folia breviter petiolata, suborbicularia vel cordiformia, (2)4-6 mm longa et lata, apiculata, trinervia, gracilia; flores solitarii, axillares; calycis segmenti ca. 4 mm longi, acuminati, subalato-carinati; corolla subrotata, ca. 10 mm longa, alba sed in apice plus minusve purpurea, tubo ca. 4 mm longo; filamenti ca. 4 mm longi, antherae brunneo-purpureae; stigma patelliforme; capsula ovoidea, calycem subaequilonga.

Planta herbácea perenne, rastrera, delicada, rupícola; tallos esparcidamente ramificados, tetrangulares, glabros, a menudo provistos de finas raicillas adventicias en los nudos; hojas con base pecioliforme de 1.5 a 2 mm de largo, lámina propiamente dicha suborbicular a cordiforme, de (2)4 a 6 mm de largo por otro tanto de ancho, a menudo disminuyendo de tamaño hacia la parte distal de las ramas, redondeada a aguda y notablemente apiculada en el ápice, truncada a subcordada en la base, margen entero a ligeramente ondulado, glabra, de textura muy delgada, trinervada; flores solitarias en las axilas de las hojas de la parte distal de las ramas, sobre pedicelos finos hasta de 8 mm de largo; cáliz dividido hasta cerca de su base, segmentos lanceolados, de aproximadamente 4 mm de largo, acuminados en el ápice, subalado-aquillados en el dorso, glabros; corola de aproximadamente 10 mm de largo, blanca, pero con algo de morado en el ápice de los segmentos, subrotácea, de prefloración levocontorta, tubo de aproximadamente 4 mm de largo y menos de 1 mm de diámetro, lóbulos angostamente ovados, de aproximadamente 6 mm de largo y 2 mm de ancho; estambres sin exceder el largo de la corola, filamentos de aproximadamente 4 mm de largo, con densa puberulencia glandular en su parte media, anteras de poco menos de 1 mm de largo, café-moradas; estilo un poco más largo que los estambres, estigma pateliforme; cápsula ovoide, más corta que el cáliz, glabra; semillas desconocidas.

TIPO: México. Querétaro. 3-4 km al sur de La Parada, El Pilón, municipio de Jalpan, bosque de pino-encino, ladera de cerro, sobre peñas, alt. 1400-1500 m, 24.IV.1991, *B. Servín 993* (holotipo en IEB).

G. rotundifolius difiere de las demás especies conocidas del género (Turner, 1994a) en sus hojas suborbiculares y apiculadas, así como en ser planta rastrera delicada que produce raíces adventicias en los nudos, y también por las anteras café-moradas. Como otros miembros de *Geniostemon*, vive sobre taludes de rocas calizas y es de llamar la atención el hecho de que fue encontrada en flor en el mes de abril. No es imposible, sin embargo, que en realidad tenga una prolongada época de floración, como es el caso de muchas plantas epipétricas.

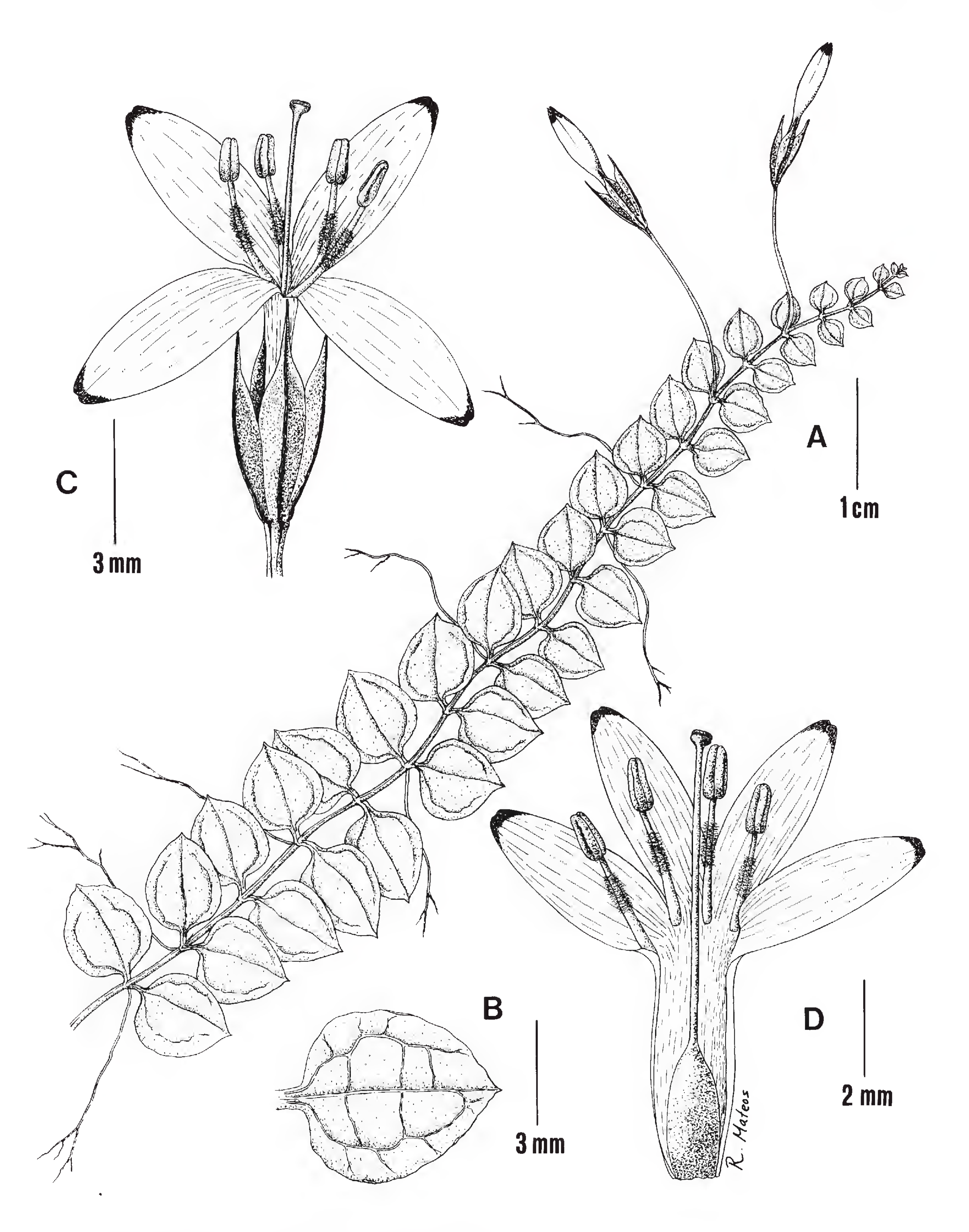


Fig. 1. *Geniostemon rotundifolius* Rzedowski & Calderón. A. Rama con botones florales. B. Hoja. C. Flor. D. Corola disecada. Ilustrado por Raúl Mateos.

Sólo se conoce de la localidad tipo, de donde se ha registrado como abundante.

Stachys turneri Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 2)

Herba perennis, erecta, (20)30-50(60) cm alta; caules dense albo-lanati; folia petiolata, ovata vel triangulari-ovata, (2)2.5-5.5(6) cm longa, (1.5)2-3(4) cm lata, apice obtusa vel rotundata, basi cordata vel truncata, margine grosse crenata vel serrata, supra viridia et laxe pubescentia, subtus dense albo-lanata, areolis intervenosis prominentibus; calyx anguste campanulatus, fructu aliquot urceolatus, 6-8(9) mm longus, lobis subulatis, apice spinulosis, 2-3(4) mm longis; corolla subroseo-purpurea, ca. 2 cm longa, tubo infra medium annulato; stamina e corollae faucibus 3 mm exserta; ovarium apice hirsutum; mericarpia ca. 1.5 mm longa.

Planta herbácea perenne, de (20)30 a 50(60) cm de alto, con numerosas raíces algo carnosas partiendo de una base rizomatosa; tallo erecto, con frecuencia poco o nada dividido, a veces ramificado desde la base, entrenudos de 3 a 9(11) cm de largo, por lo común densamente blanco-lanoso con pelos más o menos ensortijados de aproximadamente 1 mm, pero a veces hasta de 3 mm de largo, sobre todo en las porciones jóvenes; hojas sobre peciolos de (0.5)1 a 3(5) cm de largo, siendo menos largos hacia la parte superior de la planta, lanoso-pubescentes a semejanza del tallo, lámina ovada a triangular-ovada, de (2)2.5 a 5.5(6) cm de largo y (1.5)2 a 3(4) cm de ancho, ápice obtuso a redondeado, margen toscamente crenado a aserrado, base truncada a más comunmente cordada, venación evidente: por lo general en el haz se distinguen 2 a 3 pares de nervios laterales que nacen desde la base, además de otros tantos que se originan más arriba, mientras que en el envés, además de las anteriores se manifiesta un retículo de cortas venas perpendiculares, pubescencia también evidente: el haz es verde y se encuentra provisto de pelos más o menos densos, blancos, simples, lacios y aplicados, mientras que el envés es blanco-lanoso con pelos ensortijados que forman pequeños conjuntos abultados, separados entre sí por líneas correspondientes a las nervaduras, todo lo cual asume la apariencia de areolas blanquecinas delimitadas por un retículo más obscuro; inflorescencia de (3)5 a 15 cm de largo, formada por verticilastros de (4)6(7) flores acompañadas de hojas cada vez más reducidas hacia la punta, separados entre sí hasta por 5 cm, pedicelos de 2(3) mm de largo, pubescentes, brácteas pequeñas, filiformes a linear-oblongas, de 1 a 4 mm de largo; cáliz a veces con tintes purpurinos, estrechamente acampanado, en fruto algo urceolado, de 6 a 8(9) mm de largo, blanco-pubescente por fuera con pelos cortos, rígidos y patentes y provisto de glándulas diminutas sésiles, sus lóbulos subulados, de 2 a 3(4) mm de largo, terminando en una especie de espinita más o menos quebradiza; corola de aproximadamente 2 cm de largo total (tomando en cuenta el lóbulo inferior), de color lila a rosado-morado, blanco-sedoso-pubescente por fuera con pelos aplicados, sobre todo en el tubo y en el labio superior, también más o menos pubescente en el interior del tubo y con un anillo bien definido de pelos en su tercio inferior, el tubo ligeramente curvado, de aproximadamente 1 cm de largo, sin constricciones, lóbulo superior de 4 a 5 mm de largo y otro tanto de ancho, redondeado hacia el ápice, lóbulo

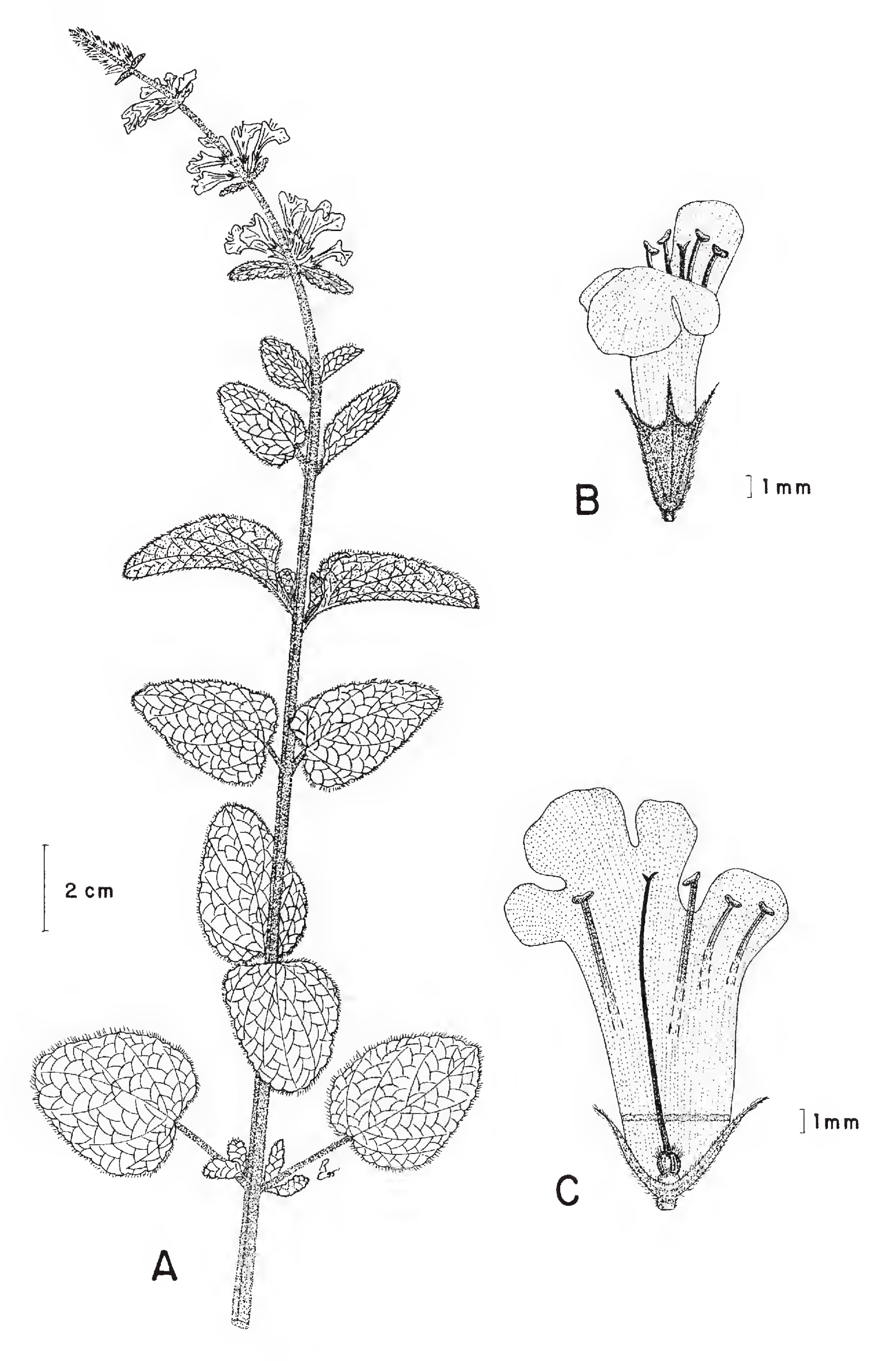


Fig. 2. *Stachys turneri* Rzedowski & Calderón. A. Rama con flores. B. Flor. C. Corola disecada. Ilustrado por Rogelio Cárdenas.

inferior trilobado, algo plegado, de unos 7 a 9 mm de largo y de ancho; estambres dirigidos hacia el lóbulo superior, exsertos en unos 3 mm de la garganta de la corola, didínamos, filamentos pubescentes, anteras negruzcas, de alrededor de 1 mm de largo; ovario rodeado de un disco carnoso, mericarpios jóvenes apicalmente hirsuto-pubescentes, estilo glabro; mericarpios maduros subanguloso-obovoides, de color café obscuro, de alrededor de 1.5 mm de largo, glabros y verrucosos, o bien, con restos de pubescencia.

TIPO: México. Guanajuato. Milpilla del Pito, 8 km al norte de La Joya, municipio de Victoria, ladera de cerro con vegetación de bosque de árboles varios, alt. 2100 m. 20.XI.1989, *E. Ventura* y *E. López 7675* (holotipo en IEB).

Otros ejemplares examinados: México. Guanajuato. Ojo de Agua, municipio de Victoria, sobre peñas en bosque de encino, alt. 2300 m. 16.X.1987, *R. Santillán 505* (IEB); Joya Fría, al NW de Derramaderos, municipio de Victoria, ladera de cerro, cañada con vegetación de bosque de pino-encino, alt. 2350-2430 m. 9.X.1992, *E. Carranza*, *S. Zamudio* y *E. Pérez 4411* (IEB); Joya Fría, municipio de Victoria, ladera de cerro con vegetación de bosque de pino, alt. 2250 m. 6.VI.1989, *E. Ventura* y *E. López 6743* (IEB).

Con su pubescencia lanosa, flores moradas de aproximadamente 2 cm de largo y ovario pubescente en el ápice, esta notable planta presenta una combinación de caracteres hasta ahora desconocida y en el estado actual de la sistemática del género resulta difícil definir sus afinidades.

En el indumento y en la forma de las hojas se asemeja a *S. albotomentosa* Ramamoorthy, conocida de Hidalgo y Querétaro, pero esta última tiene las corolas rojas, de tubo considerablemente más largo y carece de pelos en los mericarpios.

En estos mismos caracteres de las hojas y en el tamaño de las flores tiene parecido con *S. pannosa* Phil., del centro de Chile, la cual, sin embargo, es planta ascendente a decumbente, ramificada y con pelos erectos, glandulosos en el tallo.

En la pubescencia del ovario *S. turneri* coincide con las recientemente descritas *S. arriagana* B. L. Turner, de San Luis Potosí, y *S. moorei* B. L. Turner, de Hidalgo, pero en tales especies falta la cubierta lanosa de los tallos y de las hojas, al igual que el anillo del tubo de la corola.

En la forma y en las dimensiones de las flores y de las hojas se parece bastante a *S. pringlei* Greenm., conocida de Hidalgo y de Querétaro, sin embargo ésta discrepa también notoriamente por la carencia del indumento característico.

Sólo cabe comentar, que con semejante problemática de desorientación ya se han encontrado otros estudiosos de las especies de *Stachys* de México y de otras partes de Latinoamérica (por ejemplo Epling (1934) y Turner (1994b)). Hasta la fecha no se ha podido definir un esquema claro de clasificación lógica del grupo y de las posibles líneas de la filogenia.

Resulta de mucha urgencia un profundo estudio biosistemático de este complicado género, pues si bien es cierto que faltan aún taxa por descubrir y describir, ignoramos realmente los alcances de la variabilidad de muchas especies y desconocemos cuáles son las verdaderas relaciones entre estas últimas y cuáles son los patrones evolutivos que han regido y han originado esta notable diversidad.

El nombre del presente taxon se dedica al Dr. Billie L. Turner, activísimo y renombrado botánico texano, como merecido reconocimiento a sus cuantiosas contribuciones a la taxonomía de las plantas de nuestro país. El Dr. Turner acaba de publicar una sinopsis de las especies mexicanas y centroamericanas de *Stachys* así como una revisión de *Geniostemon*.

Vernonia solorzanoana Rzedowski & Calderón sp. n. (Fig. 3)

Arbuscula ca. 5 m alta; rami lanato-tomentosi, crassiores glabrescentes; petioli 1.5-2.5 cm longi, laminae foliares principales ovatae usque ad obovatae, 10-15 cm longae, 4-5.5 cm latae, acuminatae vel acutae, aristulato-serrulatae, supra scaberulae et glabrescentes, infra in nervis puberulae, laminae foliorum inflorescentiae minores et relative angustiores, margine apparenter integrae, subtus tomentosae; inflorescentia magna, paniculiformis, hemielipsoidea, foliosa, ramis lanato-tomentosis; involucri cylindracei, 4-6 mm longi, phyllaria ca. 15, elliptica vel rhomboidea, acuta, ciliata, straminea et saepe dilute purpurea; flos unicus; corolla albida, ca. 9 mm longa, tubo faucibus breviore; achaenium cylindraceum, 2-3 mm longum, brunneum, dense sericeum; pappus ca. 40 setis 5-7 mm longis et seriei exteriore ca. 30 setis longitudine variabili, 1-4 mm longis.

Arbolito de aproximadamente 5 m de alto; ramas lanoso-tomentosas, las más gruesas glabrescentes con la edad; peciolos de 1.5 a 2.5 cm de largo, lanoso-tomentosos en la juventud, hírtulo-pubérulos con la edad; láminas foliares principales ovadas a obovadas, de 10 a 15 cm de largo y 4 a 5.5 cm de ancho, acuminadas o agudas en el ápice, cuneadas en la base, aristulado-aserradas en el margen, escabriúsculas y glabrescentes en el haz, en el envés la pubescencia mayormente concentrada a las nervaduras, que son prominentes y forman un retículo, de textura membranácea, hacia la inflorescencia las hojas van disminuyendo de tamaño y de anchura relativa, el margen da la apariencia de ser entero y el envés es tomentoso; inflorescencia en forma de panícula foliosa terminal hemielipsoide, hasta de 30 cm de largo y otro tanto de diámetro, las inflorescencias parciales a manera de corimbos densos convexos, los pedúnculos individuales de 2 a 5 mm de largo, todos los ejes densamente lanoso-tomentosos; involucro cilindráceo, de 4 a 6 mm de alto, de 1 a 2 mm de diámetro, sus brácteas aproximadamente 15, graduadas en 5 a 6 series, elípticas a romboides, agudas en el ápice, por lo general uninervadas, ciliadas en el margen y las exteriores tomentosas en el dorso, de color paja y a menudo con algo de morado, pero sin que el último color prevalezca en el aspecto general de la inflorescencia, las brácteas íntimas deciduas en la madurez de la cabezuela; receptáculo casi cónico, flor una sola por cabezuela; corola glabra, pero provista de numerosos puntos glandulosos por fuera, blanquecina, de (6)9 mm de largo, sus lóbulos de (2)3 mm de largo y 0.6 mm de ancho, agudos en el ápice, el tubo un poco más corto que la garganta; anteras de unos 3 mm de largo, incluyendo los apéndices que miden poco menos de 1 mm de largo; ramas del estilo de aproximadamente 2 mm de largo; aquenio cilindráceo, de 2 a 3 mm de largo, de color café, sin costillas perceptibles, densa y cortamente seríceo; vilano de unas 40 cerdas blancas de 5 a 7 mm de largo y una serie externa de unas 30 cerdas de tamaño variable, de 1 a 4 mm de largo.

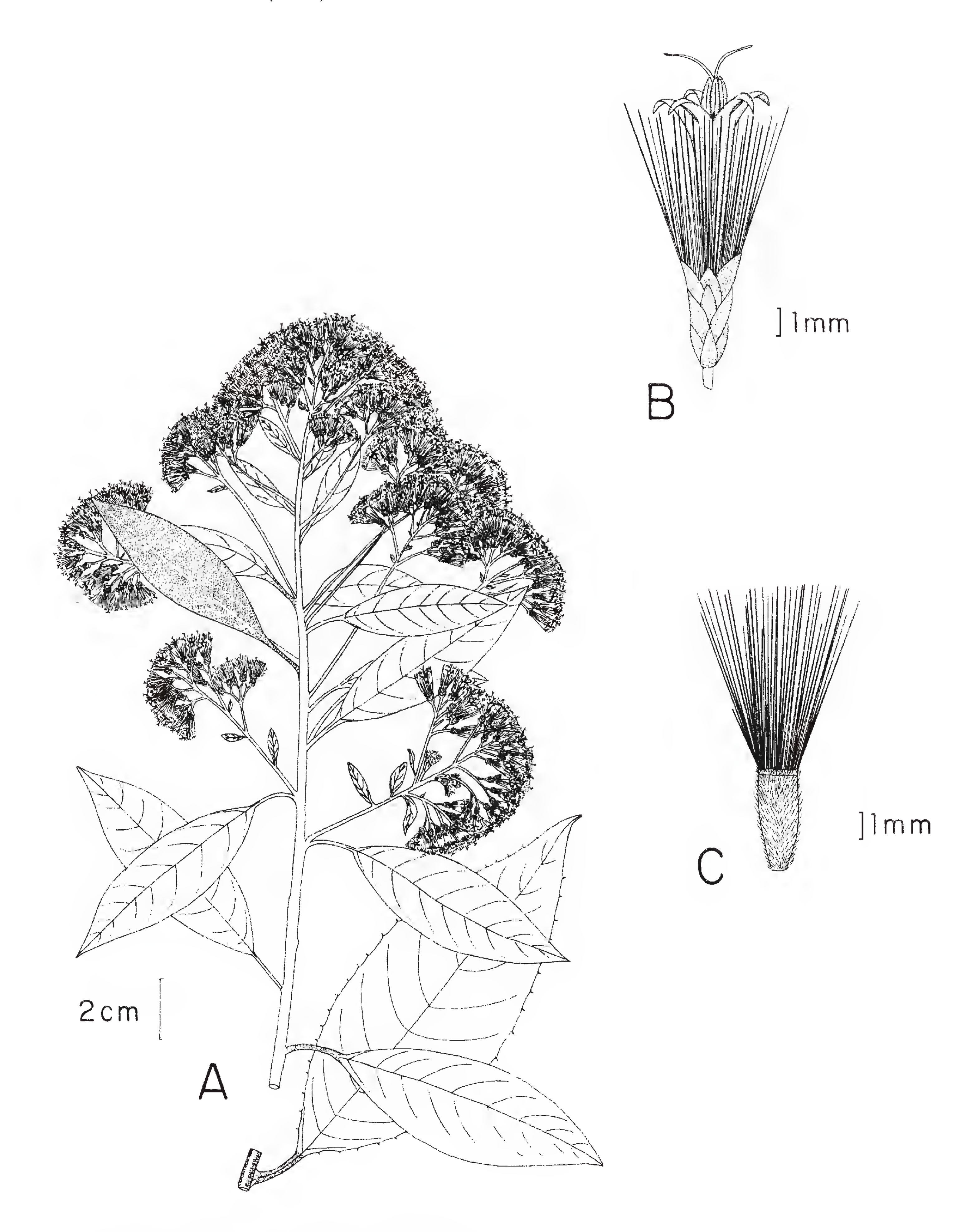


Fig. 3. *Vernonia solorzanoana* Rzedowski & Calderón. A. Rama con inflorescencia. B. Cabezuela. C. Aquenio con vilano. Ilustrado por Rogelio Cárdenas.

TIPO: Mexico. Michoacán. 2 km al S de San José de las Torres, municipio de Morelia, alt. 2300 m, cañada húmeda con vegetación de bosque mesófilo de montaña, 29.III.1987, *J. Rzedowski 42903* (holotipo en IEB).

V. solorzanoana, se ubica en la sección *Eremosis* (DC.) Benth. & Hook., que para algunos autores constituye un género independiente. Dentro de este conjunto pertenece al grupo caracterizado por cabezuelas que contienen una sola flor.

Si se sigue la clave de Gleason (1922: 95-96), elaborada para *Eremosis*, nuestra planta queda ubicada entre *V. steetzii* Sch. Bip. (*E. steetzii* (Sch. Bip.) Gleason) y *V. paniculata* DC. (*E. tomentosa* (La Llave & Lex.) Gleason). En virtud, sin embargo, de sus largos peciolos, la nueva especie se aparta de los mencionados taxa, aunque concuerda con *V. paniculata* en el tipo y en la densidad de los pelos en la inflorescencia, así como en la distribución geográfica.

El carácter de los peciolos largos conduce en las claves de Jones (1973) y de McVaugh (1984: 1013-1015) a *V. baadii* (McVaugh) S. B. Jones, especie descrita hace relativamente poco de Jalisco y del suroeste de Michoacán. *V. baadii* coincide con *V. solorzanoana* en el porte arborescente, en su afinidad ecológica hacia los bosques mesófilos de montaña y en muchos otros caracteres, pero el examen del isotipo y de un paratipo de la primera indica que se trata de una planta de aspecto diferente, pues contrasta en no ser lanoso-tomentosa en la porción correspondiente a la inflorescencia, y en tener los involucros y las corolas de color manifiestamente morado. Las corolas de *V. baadii* son más anchas y en su porción inferior no pueden delimitarse el tubo y la garganta. Otra diferencia consiste en el hecho de que las hojas de la inflorescencia de *V. baadii* son notoriamente más anchas que las de *V. solorzanoana*.

A causa de tales discrepancias se describe a esta última como especie nueva.

V. solorzanoana se conoce hasta ahora de una sola colecta realizada en un área que ha sido intensamente muestreada en fechas recientes (García López, 1990; Medina y Rodríguez, 1993). En la localidad típica se registró como muy escasa y por consiguiente es probable que se trate de un endemismno estrecho y de una especie severamente amenazada de extinción. En este contexto sería recomendable, sin embargo, explorar bien en la época propicia las cañadas húmedas ubicadas al sur de la ciudad de Morelia, incluyendo las que drenan hacia la cuenca del Río Balsas.

El nombre de la especie se dedica como homenaje a la memoria del Dr. Manuel Martínez Solórzano (1864-1924), eminente naturalista michoacano y autor de publicaciones pioneras sobre las plantas del estado. Martínez Solórzano desempeñó durante muchos años el cargo de director del Museo Michoacano, en el cual dio particular atención a la creación y mantenimiento de un importante herbario.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades del herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécico Nacional y al Biól. José Miguel Medina Cota por todo lo relacionado con el préstamo de ejemplares de *Vernonia baadii*.

LITERATURA CITADA

Epling, C. 1934. Preliminary revision of American *Stachys*. Repert. Spec. Nov. Beih. 80: 1-75.

García López, E. 1990. Las compuestas silvestres del Valle de Morelia, Michoacán, México. Tesis. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. 247 pp.

Gleason, H. A. 1922. Vernonieae. North Amer. Flora 33: 47-110.

Jones, S. B., Jr. 1973. Revision of *Vernonia* section *Eremosis* (Compositae) in North America. Brittonia 25: 86-115.

McVaugh, R. 1984. Compositae. Flora Novo-Galiciana 12: 1-1157.

Medina, C. y L. S. Rodríguez. 1993. Estudio florístico de la cuenca el Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario IV. Instituto de Ecología. Pátzcuaro, Mich. 71 pp.

Turner, B. L. 1994a. Taxonomic review of *Geniostemon* (Gentianaceae). Phytologia 76: 8-13.

Turner, B. L. 1994b. Synopsis of Mexican and Central American species of *Stachys* (Lamiaceae). Phytologia 77: 338-377.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:11-23

REGENERACION NATURAL DE ESPECIES ARBOREAS EN UNA SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA PERTURBADA POR EXTRACCION FORESTAL[1]

PEDRO ANTONIO MACARIO MENDOZA

Centro de Investigaciones de Quintana Roo
Apartado Postal 424
77000 Chetumal, Quintana Roo, México

EDMUNDO GARCIA MOYA,
JUAN ROGELIO AGUIRRE RIVERA

Y

EFRAÍM HERNÁNDEZ XOLOCOTZI (qpd)

Centro de Botánica
Colegio de Postgraduados
56230 Chapingo, México

RESUMEN

Se evaluó la regeneración natural de ocho especies arbóreas en una selva mediana subperennifolia perturbada por la explotación forestal comercial, en Quintana Roo. La densidad y altura de las especies estudiadas en la regeneración natural se registraron en sitios seleccionados al azar, mediante el método de “cuadrantes centrados en un punto”.

Los resultados indican que con la extracción forestal se abren claros que favorecen la incorporación y el crecimiento de cada una de las especies estudiadas. En general, la densidad no muestra diferencias significativas respecto al tipo de perturbación. Sólo *Swietenia macrophylla* y *Metopium brownei* presentaron un crecimiento significativo en el “camino” y en el “derribo-fuste”, respectivamente, con relación al testigo. Después de seis años estos claros representan una fuente importante de plántulas de especies con interés forestal, con la posibilidad de que a largo plazo, constituyan rodales dominados por dichas especies.

ABSTRACT

Natural regeneration of eight species of trees in three different types of gaps caused by selective logging of mahogany in a rainforest of Quintana Roo, Mexico, was studied. Point centered quarter method was applied randomly in each of the 10 replications per site. Height and density of the seedling

---

[1] Este artículo forma parte de la tesis con la que el primer autor obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en el Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados de Chapingo.

and saplings were evaluated. Results indicate that selective logging creates gaps in which there are recruitment and growth of all eight species studied. In general, the type of gap did not show significant effect on plant density, but the growth of *Swietenia macrophylla* and *Metopium brownei* was significantly affected by the type of gap. Seedlings and saplings growing in gaps caused by roads and by falling of logs had significant higher heights than the control. After six years of disturbance, the gaps are an important reservoir seedlings and saplings of economically important trees with the possibility of conforming over time a rainforest dominated by these species.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las selvas han recibido una mayor atención en años recientes no sólo por la alarmante reducción del área que ocupan, sino también por el papel que juegan en la estabilización del suelo y regulación del clima (Kruk y Oldeman, 1988).

Actualmente las selvas del estado de Quintana Roo se encuentran alteradas en su estructura y menguadas en su extensión, debido a la explotación forestal incontrolada desde la conquista de la península de Yucatán (1564) hasta la actualidad. Dicho problema se ha acentuado debido a la colonización humana de áreas forestales y al consecuente aprovechamiento de los recursos maderables, así como en función del cambio en el uso del suelo.

La explotación forestal ha sido selectiva y se inició con el “palo de tinte” *Haematoxylon campechianum*, “caoba” *Swietenia macrophylla* y “cedro” *Cedrela odorata*. Se continuó con el “chicozapote” *Manilkara zapota* y actualmente se practica con unas 20 especies de maderas duras y blandas.

La explotación forestal en Quintana Roo es una actividad económica muy importante, ya que la existencia de suelo somero en la mayor parte del estado restringe la práctica extensiva de las actividades agropecuarias. Por tal razón, se han propuesto planes para evitar la perturbación y la disminución de las áreas arboladas. Sin embargo, la mayoría de estos intentos han fracasado. En 1983, el gobierno del estado, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y el Acuerdo México-República Federal Alemana crearon el Plan Piloto Forestal de Quintana Roo (PPF), el cual tiene como objetivos: 1) ordenar las áreas de extracción forestal mediante un ciclo de corta a 25 años, para lograr un aprovechamiento sostenido de la selva, y 2) normar las extracciones forestales para que el campesino sea quien reciba los beneficios directos.

Con base en lo anterior se realizó este estudio que tiene como objetivo la evaluación de la regeneración natural en las áreas perturbadas por la explotación forestal y confrontar los resultados con las áreas sin disturbio, bajo la hipótesis de que la extracción forestal provoca cambios en la estructura de la vegetación, que afectan de manera diferencial la regeneración de las especies aprovechadas.

Los claros en la selva constituyen la base para el reclutamiento y la sucesión. Así, Richards (1952) puntualiza que la regeneración natural en un bosque tropical depende de las aperturas originadas por la caída de árboles, que generan condiciones propicias para el crecimiento y desarrollo de las plántulas y arbolitos jóvenes que han permanecido bajo la sombra.

Grubb (1977) indica que en la regeneración de los claros influyen varios factores: a) tamaño y forma del claro, b) tipo de planta, c) estadio de crecimiento de la planta, d) edad del claro, e) orientación del claro, y f) altura de la vegetación circundante.

En este mismo sentido Denslow (1980a, 1980b) y Orians (1982) señalan que el tamaño y tipo de microhábitat en un claro pueden favorecer diferencialmente el establecimiento de las plantas.

MATERIALES Y METODOS

El acopio de datos se realizó de enero a marzo de 1989, en el ejido “X-Hazil y anexos”, que forma parte del municipio Felipe Carrillo Puerto en el estado de Quintana Roo. Dicho ejido tiene una dotación de 55,295 ha (Fig. 1). La roca madre del área corresponde a la formación geológica Carrillo Puerto, constituida por calizas masivas del Mioceno-Plioceno, el relieve es casi plano con algunas ondulaciones, lo que le confiere un microrelieve cárstico, con pendiente de 2 a 10%, y 5 a 15 m de altura sobre el nivel del mar (Escobar N., 1986; Anónimo, 1987). El clima del área según García (1987), pertenece al subtipo Aw_1(x’)i, con precipitación media anual de 1290 mm y temperatura media anual de 26°C. Los suelos son de las categorías de litosol, vertisol y gleysol, que con base en la terminología maya corresponden a “tzekel”, “kan’kab” y “akal’che”, respectivamente (Wright, 1967; Anónimo, 1969). El tipo de vegetación que predomina es la selva mediana subperennifolia, con árboles de 18 a 25 m de altura y una cobertura mayor de 70%; en el estrato superior se encuentran (en orden de abundancia): “chacah” *Bursera simaruba*, “chicozapote” *Manilkara zapota*, “chechén negro” *Metopium brownei*, “ramón” *Brosimum alicastrum*, “sapotillo” *Pouteria unilocularis*, “amapola” *Pseudobombax ellipticum*, “ya’axnic” *Vitex gaumeri*, “pochote” *Ceiba aesculifolia*, “caoba” *Swietenia macrophylla* , “kanixte” *Pouteria campechiana* y “katalox” *Swartzia cubensis*.

Con el apoyo de los ejidatarios y técnicos relacionados con la extracción forestal fue posible ubicar una zona de corta aprovechada en marzo de 1983, es decir, que a la fecha de la toma de datos tenía seis años de haber sido explotada y dejada en descanso.

En nuestro estudio la perturbación producida por la extracción forestal se entiende como la formación de aperturas (claros) de diferentes dimensiones en la vegetación. En el ejido mencionado se aprovechan anualmente 10 km^2 (1000 ha), de los cuales se extraen 1000 fustes de caoba con DAP>65 cm. La extracción de éstos produce el deterioro de aproximadamente 10% del área explotada; dicho deterioro se agrupó, de acuerdo con el grado de daño en las siguientes categorías:

a) Areas de acopio (tumbos o bacadillas). En ellas se elimina toda la vegetación para reunir temporalmente los troncos cosechados en una superficie de 500 a 800 m de radio; aquí se efectúan las maniobras de carga de los camiones que transportan los troncos a los aserraderos. Sus dimensiones son de 500 a 2500 m^2. En la zona de estudio el área de estas perturbaciones se estimó en 2.5 ha.

b) Caminos de transporte. Son vías en la selva en las que se elimina toda la vegetación, con 8 a 12 m de ancho y varios kilómetros de largo; por ellas transitan los camiones cargados con los troncos cosechados, la maquinaria forestal y el personal involucrado. Posteriormente estos caminos se siguen utilizando como vías de acceso para obtener durmientes, materiales para construcción, chicle, frutos, o para la cacería y pesca. Su superficie se estimó en 9.5 ha.

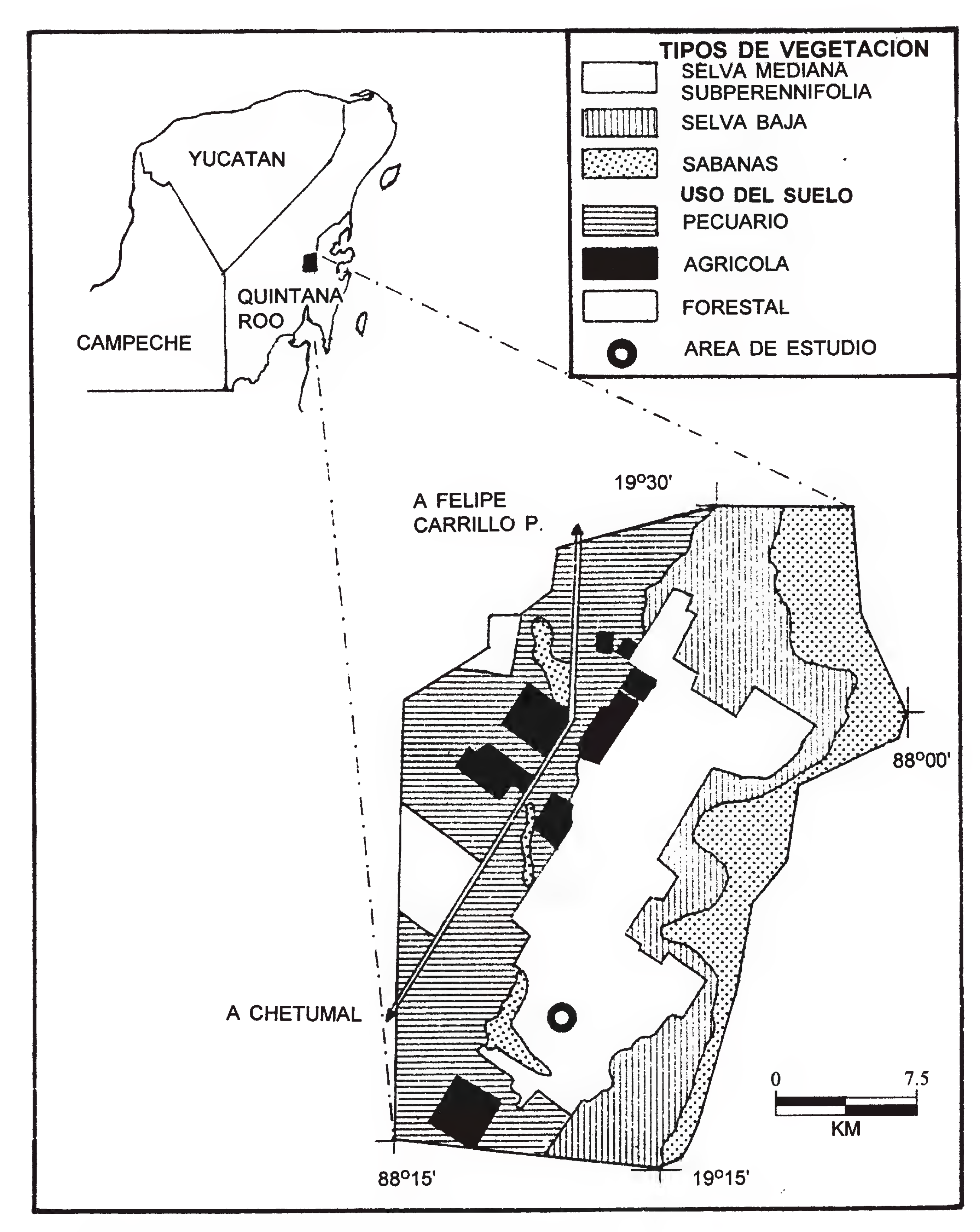


Fig. 1. Ejido X-Hazil y anexos, tipos de vegetación: sabanas, selva baja, selva mediana subperennifolia, y uso del suelo: agrícola, pecuario, forestal.

c) Caminos de arrastre (“camino”). Son las sendas que van desde el tocón del árbol aprovechado hasta el área de acopio o camino de transporte. Por ellos pasa el tractor arrastrando el tronco y librando los árboles grandes, lo cual ocasiona que la apertura no alcance el dosel superior y sean prácticamente túneles bajo la selva. Sus dimensiones van de 3 a 5 m de ancho y de 50 a 800 m de largo. Con estos caminos se afectan unas 60 ha de selva.

d) Areas de derribo de árboles. Son las ocasionadas por la caída de los árboles extraídos, cuyo DAP es mayor de 55 cm para la caoba y 35 cm para las demás especies. Estas áreas presentan dos zonas con diferente grado de alteración: 1) zona del fuste (“derribo-fuste”), es la superficie que se perturba a partir del tocón hasta donde se realiza el corte de las ramas, sus dimensiones varían de 8 a 15 m de largo por 5 a 8 m de ancho; 2) zona de las ramas (“derribo-ramas”), es el área que cubren las ramas del árbol que se aprovechó y los pequeños árboles que éste derribó al caer, sus dimensiones varían de 7 a 12 m de ancho por 10 a 15 m de largo. El área perturbada por derribo de árboles es de unas 30 ha.

El ensayo se realizó en los caminos de arrastre, áreas de derribo de árboles y en áreas sin perturbar (“testigo”), descartándose las zonas de acopio y los caminos de transporte porque la naturaleza de su perturbación los aparta del problema en estudio.

Por su valor forestal actual o potencial en el ejido, se decidió estudiar la repoblación de las siguientes ocho especies arbóreas de la selva: “chacah” *Bursera simaruba*, “chechén negro” *Metopium brownei*, “pochote” *Ceiba aesculifolia*, “siricote” *Cordia dodecandra*, “sak-chacah” *Dendropanax arboreus*, “caoba” *Swietenia macrophylla*, “amapola” *Pseudobombax ellipticum* y “pasa`ak” *Simarouba glauca*.

A partir de la elección y precisión de los claros y especies a estudiar para los propósitos del trabajo, se definió el conjunto de factores y sus niveles, así como las variables para conceptuar, mediante su arreglo factorial, un pseudoexperimento (Méndez R., 1983) destinado a evaluar el efecto de la perturbación sobre cada una de las especies seleccionadas [4(tipos de perturbación) X 8(especies)].

Dentro del área de corta anual elegida se localizaron aleatoriamente 10 claros producidos por la extracción de árboles de caoba. En cada uno de ellos se ubicaron las unidades de muestreo (UM) como sigue: el “camino” no se consideró como tal sino a más de 20 m de distancia a partir de su unión con el claro por derribo, y el “testigo” se ubicó a 20 m del borde del claro por derribo y paralelo a éste. El método utilizado fue el de “cuadrantes centrados en un punto”. En cada UM se ubicaron cuatro puntos de muestreo en los cuales se tomaron los datos necesarios para la estimación de densidad, mediante el procedimiento propuesto por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), y se midió la altura de cada uno de los individuos registrados. También se realizó un inventario por orden de abundancia de las especies presentes en el estrato arbóreo de los alrededores de las UM.

El efecto del tipo de perturbación sobre las variables medidas en la regeneración global de las 8 especies estudiadas se determinó mediante el análisis de varianza para un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial (4x8), utilizando el procedimiento GLM (General Linear Model) del programa SAS (Statistical Analysis System) (Martínez G., 1988). Asimismo, se aplicó el método de Tukey para la comparación estadística de las medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición del estrato arbóreo

En el Cuadro 1, se lista la composición arbórea encontrada y se resaltan los datos de las 8 especies estudiadas. Se observa que *Dendropanax arboreus*, *Simarouba glauca* y *Cordia dodecandra* son menos abundantes (menos de 7 árboles por hectárea). Sin embargo, las plántulas y los individuos juveniles de estos árboles están bien representados (Cuadro 2) en las áreas muestreadas. Esto se puede deber a que: *Dendropanax arboreus* y *Simarouba glauca* son esciófitas (no necesitan mucha luz para su establecimiento) y *Cordia dodecandra* forma un banco permanente de semillas.

Cuadro 1. Lista florística y número de individuos por hectárea en la selva estudiada del ejido "X-Hazil y Anexos" Quintana Roo (se resaltan en "negritas" las especies estudiadas).

Especie	Ind. por hectárea
Bursera simaruba	**53**
Manilkara zapota	46
Metopium brownei	**24**
Brosimum alicastrum	15
Pouteria unilocularis	14
Lysiloma latisiliqua	13
Pseudobombax ellipticum	**12**
Caesalpinia gaumeri	12
Vitex gaumeri	12
Gymnanthes lucida	11
Coccoloba spicata	11
Gliricidia sepium	10
Ceiba aesculifolia	**9**
Simira salvadorensis	8
Swietenia macrophylla	**7**
Psidium sartorianum	6
Pouteria campechiana	6
Swartzia cubensis	5
Dendropanax arboreus	**5**
Piscidia piscipula	5
Alseis yucatanensis	4
Simarouba glauca	**4**
Zuelania guidonia	3
Guettarda combsii	3
Talisia olivaeformis	2
Myrcianthes fragrans	2
Protium copal	2
Cordia dodecandra	**1**
Lonchocarpus rugosus	1
Ficus sp.	1
Luehea speciosa	1
Lonchocarpus xuul	1

Las especies estudiadas, excepto *Dendropanax arboreus* y *Simarouba glauca*, son heliófitas que aunque pueden sobrevivir por algún tiempo bajo la sombra, responden positivamente a la entrada de mayor cantidad de luz (Richards, 1952; Budowski, 1965, 1970; Whitmore, 1978, 1989; Denslow, 1980a y Brokaw, 1985b).

En lo referente al banco de semillas, para la selva de referencia no existe ninguna investigación. Sin embargo, se realizaron entrevistas con informantes destacados del ejido y, apoyándose en las características de los propágulos y la información bibliográfica, se concluyó que sólo *Cordia dodecandra* puede formar un depósito permanente de semillas, pues las de las demás especies sólo permanecen por algunos días o meses en el suelo y durante la época húmeda germinan.

Respuesta de la regeneración al deterioro causado por la extracción forestal comercial

Densidad

El análisis de varianza para la regeneración global de las ocho especies estudiadas mostró que las diferencias entre los valores de densidad en las superficies perturbadas y en las que sirvieron de testigo fueron estadísticamente significativas (Cuadro 2). El testigo presentó la menor densidad, y sólo difirió significativamente (prueba de Tukey; $P<0.05$) del “camino”, lo cual se puede deber a que la regeneración bajo el dosel tiene una alta tasa de mortalidad por la escasez de la luz y la competencia por nutrimentos, principalmente, y sólo sobreviven los que son capaces de soportar la represión por algún tiempo (Richards, 1952; Liew y Wong, 1973; Brokaw, 1985a y 1987).

Para los claros, los valores de densidad encontrados en estudios similares (Liew y Wong, 1973; Brokaw, 1985a, 1985b, 1987 y Uhl et al., 1988) son mucho mayores que la media del Cuadro 2, debido posiblemente al tamaño de muestra, número de especies y tipo de perturbación estudiada en cada caso.

La falta de significación estadística entre las diferencias entre “derribo-ramas” y el testigo así como “derribo-fuste”, puede deberse a que se trata de una perturbación que no abre muchos espacios para la luz, pues ésta queda interceptada por las ramas del árbol caído, además, el daño a nivel del suelo es casi nulo. En estas áreas la repoblación afronta serios problemas: 1) los individuos establecidos antes de la perturbación sufren daños severos ocasionados por el impacto de la caída de las ramas del árbol derribado, amén de que tienen que soportar un período de aplastamiento debido a la caída sobre ellos de las hojas y ramas pequeñas en descomposición, produciéndoles una especie de “ahogamiento o abochornamiento” (“smothering effect”, según Grubb, 1977); y, 2) las semillas que llegan de la periferia caen sobre la hojarasca y, si logran germinar durante la época húmeda, pueden morir durante la de secas, debido a que sus raíces no alcanzan el suelo mineral. Las observaciones de campo, en concordancia con los resultados, indican que son pocos los individuos que logran superar estos problemas.

La falta de diferencias estadísticamente significativas de “derribo-fuste” puede deberse a que, aunque las condiciones que se generan en esta perturbación son benéficas (la entrada de luz es mayor y llega hasta el suelo y la regeneración establecida previamente

Cuadro 2. Valores medios (n=10) de densidad (ind./ha) para ocho especies de la selva mediana subperennifolia en Quintana Roo sujeta a explotación hace 6 años (para el caso de perturbación n=80).

Especies	Camino		D-Fuste		D-Ramas		Testigo		F	
Bursera simaruba	2852	a	749	a	574	a	848	a	2.071	NS
Metopium brownei	4993	a	1306	a	1404	a	513	a	2.540	NS
Ceiba aesculifolia	227	a	502	a	204	a	4	a	1.265	NS
Cordia dodecandra	262	a	159	a	24	a	20	a	1.894	NS
Dendropanax arboreus	28	a	91	a	72	a	48	a	0.254	NS
Swietenia macrophylla	757	a	775	a	970	a	336	a	0.965	NS
Pseudobombax ellipticum	185	a	113	a	426	a	42	a	0.813	NS
Simarouba glauca	74	a	265	a	0	a	268	a	2.943	NS
Perturbación	1172	a	495	ab	422	ab	260	b	3.704	*

*	Significativo a P<0.05
NS	No significativo a P<0.05
a	Valores estadísticamente indiferentes (Prueba de Tukey, P<0.05)
b	Valores estadísticamente diferentes (Prueba de Tukey, P<0.05)
F	Valor estadístico de prueba para el nivel de significancia señalado
Camino	Perturbación por el arrastre del tronco
D-Fuste	Perturbación por el fuste del árbol extraído
D-Ramas	Perturbación por las ramas del árbol extraído
Perturbación	Daño en la vegetación a causa de los trabajos de extracción forestal

al deterioro no se ve afectada por la caída del árbol), existe una fuerte represión a causa de la competencia con las plantas colonizadoras que proliferan en el claro, o con los individuos de otras especies que tenían mayor altura al formarse éste, así como por el cierre gradual de las copas de los árboles del borde del mismo.

La mayor densidad en el "camino", posiblemente se deba al incremento en la entrada de luz en forma difusa hacia el sotobosque; además a nivel del suelo hay una fuerte remoción. En esta condición la regeneración, según las características de la especie, afronta las siguientes circunstancias: 1) los individuos establecidos antes del paso del tractor son seriamente lesionados y la mayoría muere; 2) el banco de semillas temporal se ve beneficiado por la remoción de la capa superficial del suelo; 3) las semillas que llegan de la periferia encuentran luz adecuada y un área libre de obstáculos para su establecimiento. Tales condiciones propician la incorporación de una gran cantidad de individuos en este tipo de perturbación (Denslow, 1980a; Uhl et al. 1988).

El análisis de varianza para cada una de las especies no muestra diferencias estadísticamente significativas en los valores de densidad para las perturbaciones y el testigo; sin embargo, con respecto a esta variable (Cuadro 2) se presentan dos tendencias generales:

1) Incremento en la densidad de su regeneración en los diferentes tipos de perturbación (especies beneficiadas); 2) aumento poco considerable de su regeneración en los claros (especies indiferentes o no beneficiadas).

Las especies beneficiadas por los claros, a su vez presentaron dos patrones: a) *Cordia dodecandra* mostró valores altos en el "camino" en comparación con el "testigo", lo que se puede deber a las diferencias en la calidad y cantidad de luz, así como al grado de alteración del suelo en los distintos tipos de perturbación; b) *Swietenia macrophylla*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba aesculifolia*, *Bursera simaruba* y *Metopium brownei* carecieron de relación consistente con los diferentes tipos de perturbación: las dos primeras presentaron mayor densidad en "derribo-ramas", la tercera en "derribo-fuste" y las dos últimas en el "camino".

Las especies no beneficiadas por los claros, *Dendropanax arboreus* y *Simarouba glauca* están adaptadas para establecerse en condiciones de poca luz. Tal circunstancia se apoya en el hecho de que la primera presenta heterofilia y la segunda tiene el envés de sus hojas de color blanco, lo que les permite captar suficiente energía a partir de la poca cantidad de luz que reciben en el sotobosque.

Crecimiento (altura)

El análisis de varianza para la regeneración global de las ocho especies estudiadas mostró que las diferencias entre los valores de altura en las perturbaciones y el "testigo" fueron estadísticamente significativas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores medios (n) de altura para ocho especies de la selva mediana subperennifolia en Quintana Roo.

Especies	Camino	D-Fuste	D-Ramas	Testigo	F
Bursera simaruba	45(10) a	37(8) a	24(5) a	13(10) a	1.498 NS
Metopium brownei	25(10) ab	31(9) b	18(6) ab	13(9) a	3.036 *
Ceiba aesculifolia	24(3) a	29(3) a	17(2) a	9(1) a	2.006 NS
Cordia dodecandra	69(5) a	120(4) a	25(1) a	35(1) a	0.791 NS
Dendropanax arboreus	150(1) a	44(2) a	200(1) a	50(2) a	11.94 NS
Swietenia macrophylla	28(9) b	25(7) ba	21(8) ba	18(9) a	3.486 *
Pseudobombax ellipticum	13(4) a	70(1) a	46(2) a	13(1) a	1.793 NS
Simarouba glauca	19(2) a	21(4) a	(0) a	22(8) a	0.123 NS
Perturbación	37(44) ab	41(38) a	30(25) ab	18(41) b	3.305 *

*	Significativo a P<0.05
NS	No significativo a P<0.05
a	Valores estadísticamente indiferentes (Prueba de Tukey, P<0.05)
b	Valores estadísticamente diferentes (Prueba de Tukey, P<0.05)
F	Valor estadístico de prueba para el nivel de significancia señalado
Camino	Perturbación por el arrastre del tronco
D-Fuste	Perturbación por el fuste del árbol extraído
D-Ramas	Perturbación por las ramas del árbol extraído
Perturbación	Daño en la vegetación a causa de los trabajos de extracción forestal

Los datos de altura (Cuadro 3) muestran un gradiente ascendente del “testigo” a “derribo-fuste” y que disminuye levemente en el “camino”. Lo anterior indica que la perturbación afecta el crecimiento de los individuos en proceso de regeneración, favoreciéndolo.

La tendencia en esta variable (Cuadro 3) es similar a la encontrada por Uhl et al. (1988) en Venezuela en tipos de perturbación similares a los aquí estudiados.

El testigo presentó el promedio de tallas más bajo y difirió estadísticamente de “derribo-fuste”, lo cual se puede deber al incremento de luz y cambios a nivel del suelo que presenta esta última condición.

La falta de significación estadística en los valores de altura media entre el “camino” y “derribo-fuste” así como “derribo-ramas” puede explicarse en función de que la luz y daño a nivel del suelo difieren muy poco en lugares afectados por estos tipos de perturbación (Uhl et al., 1988).

El análisis de varianza para cada una de las especies indica que sólo dos presentan diferencias estadísticamente significativas en los valores de altura para las áreas perturbadas y el “testigo”. Estas son *Swietenia macrophylla* y *Metopium brownei*; en ambas la perturbación produjo un aumento en el tamaño de las plantas. Para el caso de la primera, hubo aumento gradual del “testigo” al “camino”, siendo este último el que presentó la mayor altura media (Cuadro 3). La segunda especie tuvo prácticamente la misma tendencia, sólo que “derribo-fuste” excedió levemente el valor del “camino” (Cuadro 3). Lo anterior indica que la apertura del camino propició las mejores condiciones para el crecimiento con relación a las demás perturbaciones y el “testigo”. Cabe hacer notar que aunque las demás especies no presentaron diferencias estadísticamente considerables, se observa un patrón semejante al que registró la variable densidad, siendo en este caso *Simarouba glauca* la que no es beneficiada por las perturbaciones, ya que su mayor altura la presentó en el “testigo”. Lo anterior coincide con lo encontrado en otros estudios en diferentes partes del mundo (Liew y Wong, 1973; Brokaw, 1985b y 1987; Popma y Bongers, 1988), en los cuales se argumenta que el crecimiento en altura se debe al incremento en la entrada de luz en las aperturas.

En la figura 2 se ilustra la relación entre la densidad y la altura de los árboles en cada tipo de perturbación. Se encontró que existe baja correlación ($r=0.020$) ($p>0.01$) entre estas variables.

De acuerdo con lo que se observa en la figura 2, podemos agrupar las especies como sigue: 1) beneficiadas por la perturbación, y 2) poco favorecidas por el disturbio.

Dentro del primer grupo a su vez se pueden distinguir: a) especies beneficiadas por un tipo de perturbación: *Bursera simaruba*, en densidad por “camino”, *Swietenia macrophylla*, en densidad por “derribo-ramas” y *Pseudobombax ellipticum*, en altura por “derribo-fuste”; b) especies beneficiadas por dos tipos de perturbación: *Cordia dodecandra*, en altura por “derribo-fuste” y “camino”; *Dendropanax arboreus*, en altura por “derribo-ramas” y “camino”; y c) especies beneficiadas por los tres tipos de perturbación: *Metopium brownei*, en densidad por “derribo-ramas”, “derribo-fuste” y “camino”.

El segundo grupo lo formaron *Simarouba glauca* y *Ceiba aesculifolia*, las que presentan incrementos muy reducidos en altura y densidad como resultado de los cambios asociados a los distintos tipos de perturbación.

Las tendencias descritas coinciden con lo postulado por Orians (1982) y Denslow (1980a y 1980b), en el sentido de que las especies responden diferencialmente a los diversos microhábitats de los claros.

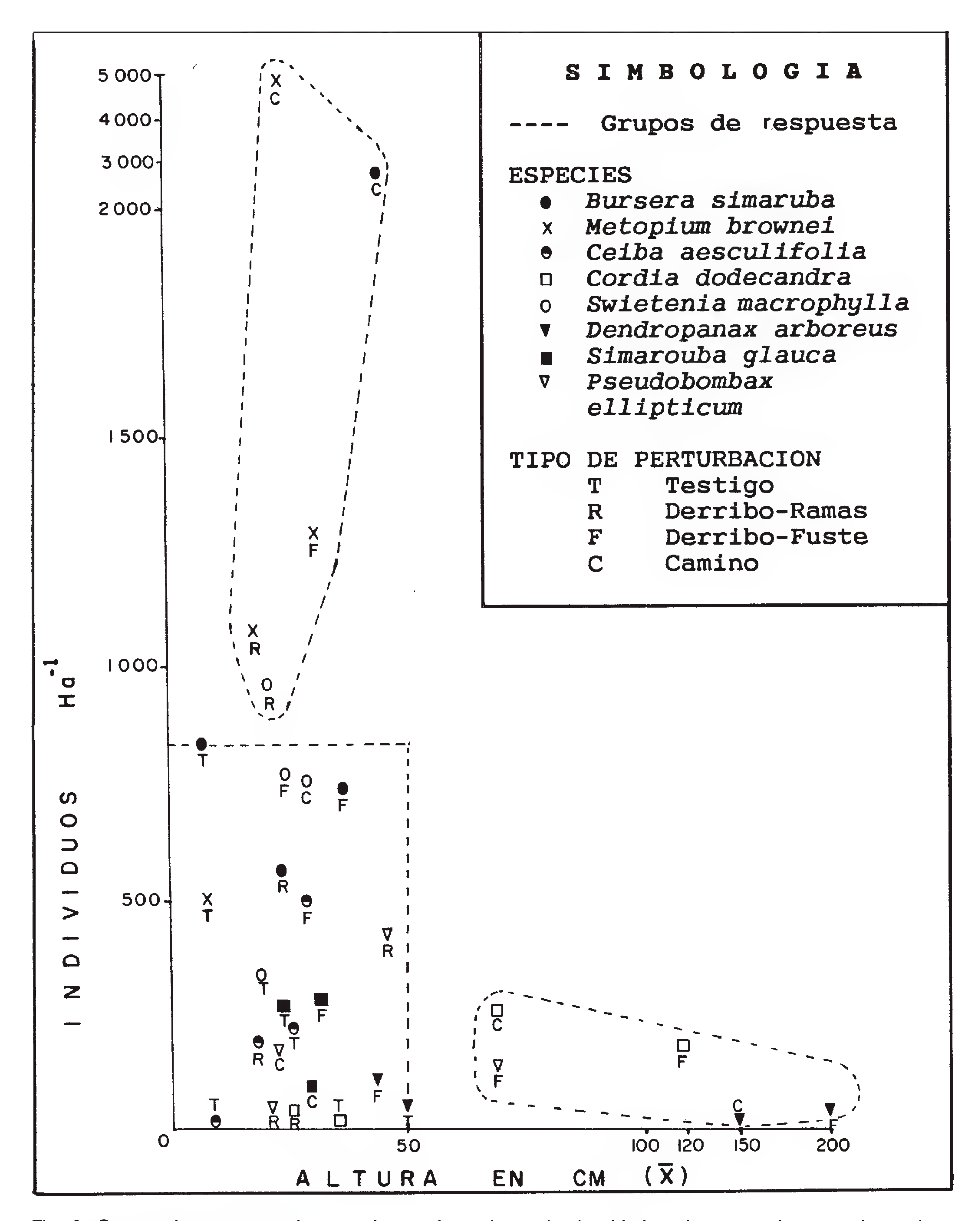


Fig. 2. Grupos de respuesta de acuerdo con los valores de densidad y altura para las especies y tipos de perturbación estudiados.

Los resultados discutidos demuestran que a corto plazo (seis años), el efecto de la intervención humana (extracción forestal) creó microhábitats con buenas condiciones de luz que propiciaron la incorporación de nuevos individuos al banco de plántulas y un incremento significativo en su altura. Por otro lado, se puede afirmar que hay cierta tendencia de que dichos claros permitan la integración de una mayor cantidad de individuos de las especies de interés, y que a largo plazo se produzcan comunidades dominadas por estos árboles, tal como lo argumentan Barrera et al. (1977) y Edwards (1986) para el caso de los bosques de "ramón" *Brosimum alicastrum* (los ramonales) o de "chechén" *Metopium brownei* (los chechenales).

CONCLUSIONES

1. La perturbación estudiada crea microhábitats, a los que la regeneración natural de las distintas especies responde diferencialmente.

2. El crecimiento y la densidad de los árboles en regeneración está en función directa de las condiciones de luz y grado de afectación al nivel del suelo de los sitios perturbados.

3. Seis años después de la perturbación estos claros de la selva representan una fuente importante de plántulas e individuos juveniles de especies con interés forestal.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1969. Inventario forestal de la zona F. Carrillo Puerto-Chunhuhub, Quintana Roo. Dirección General del Inventario Nacional Forestal, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Publicación N° 22. México, D.F. 50 pp.

Anónimo. 1987. Monografía del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Centro Estatal de Estudios Municipales de Quintana Roo. Cancún, Quintana Roo. 43 pp.

Barrera, A., A. Gómez-Pompa y C. Vázquez-Yanes. 1977. El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas. Biótica 2(2): 47-61.

Brokaw, N. V. L. 1985a. Gap-phase regeneration in a tropical forest. Ecology 66(3): 682-687.

Brokaw, N. V. L. 1985b. Treefalls, regrowth and community structure in tropical forest. In: Pickett, S. T. A. y P. S. White (eds.). The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press. Nueva York. pp. 53-69.

Brokaw, N. V. L. 1987. Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. J. of Ecology 75: 9-19.

Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. Turrialba 15: 40-42.

Budowski, G. 1970. The distintion between old secondary and climax species in tropical Central American lowland forest. Tropical Ecology 11(1): 44-48.

Denslow, J. S. 1980a. Gap partitioning among tropical rainforest trees. Biotropica 12 (supplement): 47-55.

Denslow, J. S. 1980b. Patterns of plant species diversity during succession under different disturbances regimes. Oecologia 46: 18-21.

Edwards, R. C. 1986. The human impact on the forest in Quintana Roo, Mexico. Journal of Forestry History 84: 120-127.

Escobar N., A. 1986. Geografía general del estado de Quintana Roo. Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo. 140 pp.

García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen. 4a. ed. Ed. Offset Larios, S.A. México, D.F. 217 pp.
Grubb, P. J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. Biol. Rev. 52: 107-145.
Kruk, R. y R. A. A. Oldeman (eds.). 1988. The tropical rain forest. A first encounter. Springer-Verlag. Berlin. 345 pp.
Liew, T. C. y F. O. Wong. 1973. Density of dipterocarp seedling in virgin and logged over forest in Sabah. Malayan Forester 36(1): 3-15.
Martínez G., A. 1988. Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría. Ed. Trillas. México, D.F. 756 pp.
Méndez R., I. 1983. Uso de pseudoexperimentos en investigación forestal. In: Comunicaciones técnicas. Serie azul. No. 66. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 15 pp.
Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. Nueva York. 547 pp.
Orians, G. H. 1982. The influence of treefalls on tropical forest tree species richness. Tropical Ecology 23(2): 255-279.
Popma, J. y F. Bongers. 1988. The effects of canopy gaps on growth and morphology of seedlings of rain forest species. Oecologia 75: 625-632.
Richards, P. W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press. Cambridge. 454 pp.
Uhl, C., K. Clark, N. Dezzeo y P. Maquirino. 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. Ecology 69(3): 751-763.
Whitmore, T. C. 1978. Gaps in the forest canopy. In: Tomlinson P. B. y M. H. Zimmermann (eds.). Tropical trees as living system. Cambridge University Press. Nueva York. pp. 639-655.
Whitmore, T. C. 1989. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology 70(3): 536-538.
Wright, A. C. S. 1967. El reconocimiento de los suelos en la península de Yucatán, México. Informe final a la FAO. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 43 pp.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:25-32

MOCINNODAPHNE, UN GENERO NUEVO DE LA FAMILIA LAURACEAE EN LA FLORA DE MEXICO[1]

FRANCISCO G. LOREA HERNANDEZ[2]

Facultad de Ciencias, UNAM
Ciudad Universitaria, Circuito Exterior
04510 México, D.F.

RESUMEN

Se describe e ilustra *Mocinnodaphne*, un género nuevo de Lauraceae de México, que se diferencia por la presencia de estambres fértiles sólo en el tercer verticilo, por sus anteras biesporangiadas, estaminodios del cuarto verticilo bien desarrollados y cúpula del fruto con tépalos persistentes. El conjunto de caracteres que distingue a este género lo relaciona con el grupo cuyo centro está formado por *Ocotea*, *Nectandra* y *Cinnamomum*.

ABSTRACT

Mocinnodaphne, a new genus of the Lauraceae from Mexico, is described and illustrated. It is distinguished by the presence of only the third whorl of stamens fertile, anthers bicelled, staminodes of the fourth whorl well developed, and a cupule with persistent tepals subtending the fruit. The set of characters that make this genus distinct relates it to the cluster of genera formed by *Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomum*, and few others.

El fuerte impulso que ha tenido a partir de 1975 el estudio de la flora tropical de América ha proporcionado una cantidad enorme de información que ha servido para entender mejor la diversidad de varios taxa en la región. Uno de ellos es el caso de la familia Lauraceae, de la que en los últimos diez años se han descrito seis géneros nuevos (Rohwer & Kubitzki, 1985; Kubitzki & Richter, 1987; Burger, 1988; Rohwer et al., 1991; van der Werff & Endress, 1991), numerosas especies (e.g. Hammel, 1986; Burger & van der Werff, 1990; van der Werff, 1987b, 1988, 1991b, 1994), y se ha reunido material en los herbarios para apoyar revisiones recientes en varios géneros (Kubitzki & Renner, 1982; Kurz, 1983; van der Werff, 1987a, 1993; Rohwer, 1988, 1993b).

En el caso que aquí se presenta, durante el curso del estudio de material para la revisión de *Cinnamomum* en América, se hallaron varias muestras procedentes de la región central del estado de Guerrero (México) cuya apariencia global sugería su inclusión como

---

[1] El presente trabajo fue realizado con apoyo de una beca de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (UNAM) para estudios de posgrado en el extranjero, y con apoyo parcial para trabajo de campo del Missouri Botanical Garden.

[2] Dirección actual: Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis MO 63166-0299, U.S.A.

una especie más del género mencionado. Sin embargo, al analizar las flores en detalle se encontró una morfología del todo ajena a la que caracteriza a *Cinnamomum*; y al intentar su ubicación en el esquema genérico establecido para la familia, no fue posible colocarle dentro de alguna otra entidad conocida sin transformar los límites de estos taxa.

En la familia Lauraceae la delimitación de los géneros se basa mayormente en la variación de la morfología del androceo y de las estructuras accesorias del fruto. Y, si bien el número de combinaciones de caracteres es grande y en ocasiones considerado más o menos indefinido (Kostermans, 1957), existen ciertas agrupaciones más frecuentes que dan fundamento al reconocimiento de los géneros mayores en la familia. La proporción de excepciones (taxa con combinaciones un tanto diferentes del patrón general) es alta y en muchos casos la variación en los caracteres hace ver que ha sido frecuente la evolución paralela de la condición de ciertos atributos (Burger, 1988; Rohwer et al. 1991; Rohwer, 1993a). Rohwer et al. (1991), al comentar sobre el destino de los taxa con combinaciones raras de caracteres, sugieren que en el caso de considerarlos como géneros diferentes, éstos no deben hacer más inestable la delimitación de los ya establecidos en la familia. Como se discute más adelante, el nuevo género aquí descrito tiene límites lo suficientemente claros y distintivos que lo separan del resto de las Lauraceae.

Mocinnodaphne Lorea-Hernández, gen. nov. (Fig. 1)

Arbores. Folia alterna, venatione plerumque triplinervia, interdum pinnata, inferne saepe nervorum axillis pilosis. Inflorescentiae axillares, cymosae (ex dichasiis compositis constantes). Flores bisexuales, trimeri, staminibus tribus verticilli intimi tantum fertilibus, liberis, antheris bilocularibus, staminodiis verticilli quarti stipitatis apicibus ambitu trullato manifestis munitis, hypanthio paullo profundo, anguste obconico. Bacca cupulae vadosae insidens, tepalis sub fructu persistentibus, leviter accrescentibus, pedicello incrassato.

Arboles. Hojas alternas, láminas con venación pinnada, o más frecuentemente triplinervada, axilas de los nervios inferiores con frecuencia pilosas. Inflorescencias axilares, cimosas (dicasios compuestos). Flores bisexuales, trímeras, estambres fértiles tres (sólo el tercer verticilo), libres, anteras biloculares, estaminodios del cuarto verticilo estipitados, con cabezas manifiestas de contorno trulado, hipantios no profundos, angostamente obcónicos. Baya sobre una cúpula somera, tépalos persistentes, algo acrescentes, pedicelos engrosados.

Especie tipo *Mocinnodaphne cinnamomoidea*, descrita aquí.

Mocinnodaphne cinnamomoidea Lorea-Hernández, sp. nov. (Fig. 1)

Arbores parvae. Folia lamina anguste elliptica vel lanceolata vel ovata, glabrata, nervis secundariis 4-7-jugatis. Inflorescentia pendula, pedunculata, glabrata vel sparsim puberula. Flores tepalis late ovatis, extus glabratis vel sparsim puberulis, intus glabratis, staminibus 1-1.3 mm longis, antheris late ellipticis, glabris, filamentis pilosis, staminodiis novem, sex externis tepaloideis, spathulatis, tribus intimis non tepaloideis, stipitibus pilosis munitis, apice adaxiater glanduloso, hypanthio intus tomentoso trichomatibus rubellis, ovario pyriformi, glabro. Bacca elliptica, anthracina, cupulae rubrae insidens.

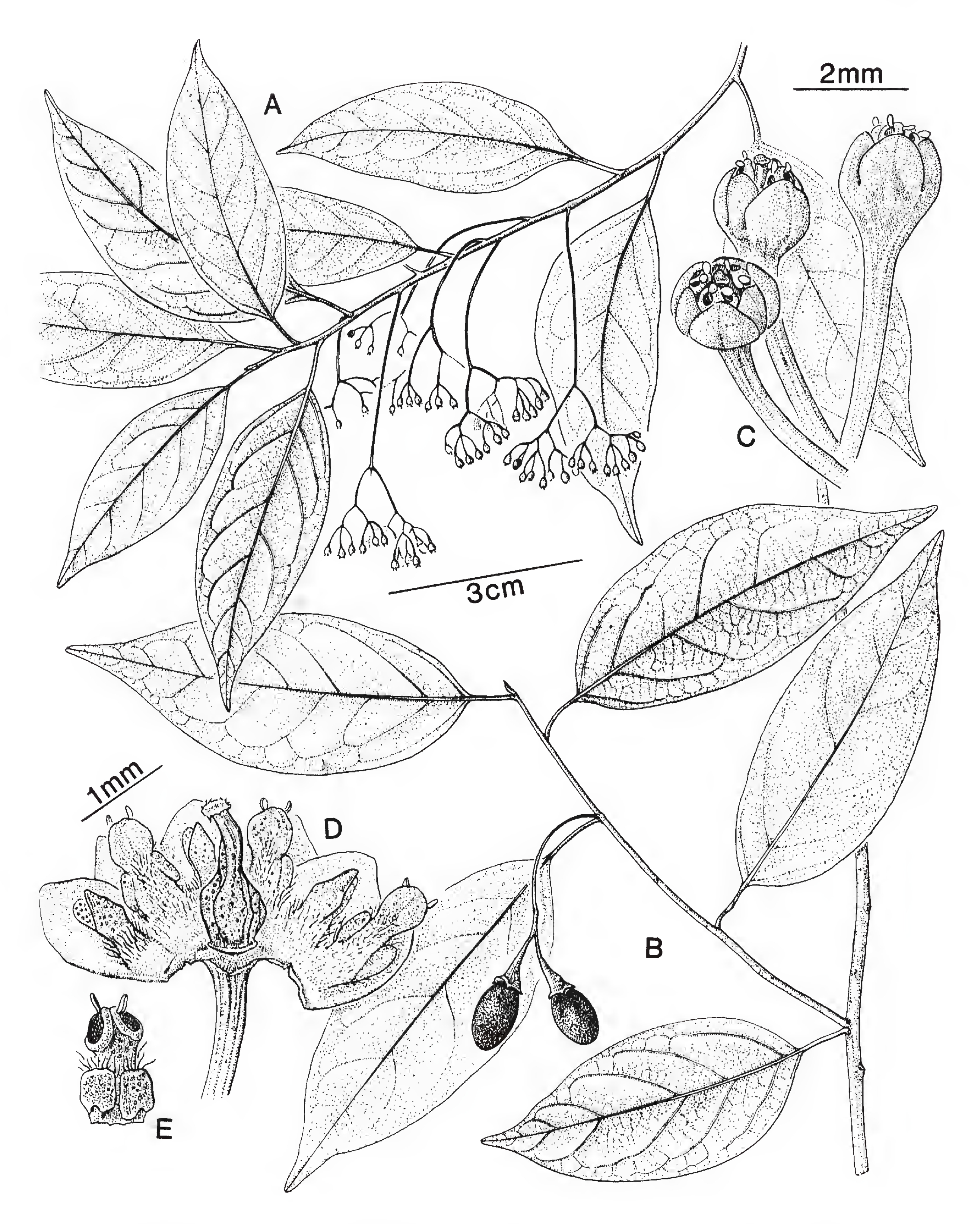


Fig. 1. *Mocinnodaphne cinnamomoidea* Lorea-Hernández. A. Ramita con inflorescencias. B. Rama con frutos (a la misma escala que A). C. Detalle de una cima terminal. D. Flor abierta. E. Vista abaxial de un estambre.

Arboles pequeños (2-10 m de alto), ramas jóvenes subcilíndricas, esparcidamente puberulentas, pronto glabras, corteza parda amarillenta a parda rojiza, parda oscura cuando vieja, yemas foliares densamente tomentosas. Hojas alternas, pecíolos de (4-)8-13.5(-17) mm de largo por (0.4-)0.7-1.1 mm de ancho, canaliculados, esparcidamente puberulentos a glabros, láminas de (2.5-)6-10(-12.5) cm de largo por (1.5-)2.5-4.5 cm de ancho, angostamente elípticas o lanceoladas a ovadas, base aguda a redondeada, ápice agudo a cortamente caudado acuminado, cartáceas a subcoriáceas, glabras en ambas superficies, vena media somera a profundamente hundida en la cara adaxial, elevada en la cara abaxial, venas secundarias y terciarias marcadas pero planas o casi así en la cara adaxial, elevadas en la cara abaxial, axilas de las venas inferiores con frecuencia densamente pilosas, venas secundarias 4-7 pares, el par más inferior frecuentemente opuesto o subopuesto dando a las hojas el aspecto de triplinervadas. Inflorescencias de (1.5-)3-6.5(-9.5) cm de largo por 1-3(-5) cm de ancho, axilares, cimosas, pendientes, pedunculadas, pedúnculo de (1-)2-4(-6) cm de largo, ejes mayores glabros o esparcidamente puberulentos, rosados o rojizos, pedicelos de (1.2-)2.5-4(-5) mm de largo, glabros a esparcidamente puberulentos. Flores de (1.5-)2-3(-4) mm de largo, tépalos seis, de 0.9-1.3 mm de largo por 1-1.3 mm de ancho, ampliamente a muy ampliamente ovados, levemente cuculados, blanco verdosos, glabros a muy esparcidamente puberulentos en su cara abaxial, glabros en su cara adaxial, diminutamente ciliados en el ápice, estambres tres, de 1-1.3 mm de largo, anteras de 0.4-0.6 mm de largo, ampliamente elípticas, levemente emarginadas, glabras, tecas dorsolaterales, extrorsas, filamentos pilosos, glándulas de 0.4-0.7 mm de largo, ampliamente elipsoideas, fijas cerca de la base del filamento, estaminodios nueve, los seis exteriores de 0.6-0.9 mm de largo, tepaloides, espatulados, base pilosa, los tres interiores de 0.7-1 mm de largo, no tepaloides, pedicelo piloso, ápice de 0.5-0.7 mm de largo, de contorno trulado, glandular adaxialmente, piloso abaxialmente en el centro, hipantio de 0.4-0.7 mm de largo, obcónico, tomentoso en el interior con pelos rojizos, ovario de 1-1.3 mm de largo, piriforme, glabro, estilo de 0.5-0.9 mm de largo, estigma apical, oblicuo. Fruto de 9-13 mm de largo por 6.5-8.5 mm de ancho cuando maduro, elipsoide, negro, cúpula de 4-5 mm de largo por 4-5.5 mm de ancho, roja, tépalos persistentes y algo acrescentes.

TIPO: México. Guerrero: Mpio. Atoyac de Alvarez, 1/2 km al N de El Molote, alt. 1780 m, árbol 2-5 m, 17 Mayo 1993, (fl, fr) *F. Lorea & L. Lozada 5534* (holotipo, FCME; isotipo, MO).

PARATIPOS. México. Guerrero: Mpio. Atoyac de Alvarez, 1/2 km al N de El Molote, alt. 1800 m, *F. Lorea & L. Lozada 5536*, *5539* (FCME); 2 km al E de El Molote, alt. 1600 m, *A. Núñez 1232* (FCME); huerto de café en el poblado El Molote, alt. 1650 m, *A. Núñez 1225* (FCME).

La presencia de estambres fértiles sólo en el tercer verticilo y las anteras bitecas en estas plantas evoca inmediatamente al género *Licaria* (endémico de América tropical). Al seguir cualquiera de las dos claves recientemente publicadas para identificar los géneros de la familia Lauraceae - géneros americanos en un caso (van der Werff, 1991a), y el conjunto de géneros en el mundo en el otro (Rohwer, 1993a) - , la morfología de la especie en estudio conduce sin duda, en ambas, a *Licaria*. ¿Por qué entonces no considerar a las plantas aquí estudiadas como una especie más de dicho género?. Las razones son las

siguientes: En *Licaria* además de la condición particular de su androceo, los estambres están muy próximos entre sí y en la mayoría de las especies están unidos justo por la base de los filamentos o fusionados a lo largo parcial o totalmente. Pocas son las especies en que aparentemente los estambres no están unidos (*L. areolata* Lundell, *L. bahiana* Kurz, *L. bracteata* van der Werff, *L. debilis* (Mez) Kosterm., *L. macrophylla* (A. C. Smith) Kosterm., *L. mexicana* (T. S. Brandegee) Kosterm., *L. pachycarpa* (Meissn.) Kosterm., *L. trinervis* van der Werff)[3]. Aún más importante es el hecho de que el segundo borde de la cúpula del fruto típico de *Licaria* tiene su origen precisamente en el borde superior del hipantio y la base de los estambres. Esta estructura, que muchas veces crece y se proyecta hacia adelante cubriendo parte del fruto, no se encuentra en *Mocinnodaphne*. Tampoco, como en este género, existe especie alguna de *Licaria* con los pedicelos de los frutos engrosados.

Asimismo, las pocas especies de *Licaria* en que la base de los tépalos (*L. parvifolia* (Lam.) Kosterm., *L. urceolata* Lundell) o los tépalos completos persisten (*L. applanata* van der Werff, *L. armeniaca* (Nees) Kosterm., *L. macrophylla*), presentan el borde interior de la cúpula conspicuamente desarrollado, y sólo *L. macrophylla* parece no tener los estambres unidos por sus filamentos. Igualmente importante es el hecho de que en *Licaria*, cuando los estaminodios del cuarto verticilo están presentes, éstos no se encuentran diferenciados en estípite y cabeza glandular, como ocurre en la especie aquí descrita.

En cuanto a los caracteres vegetativos cabe resaltar que la única especie de *Licaria* que presenta hojas triplinervadas (*L. trinervis*) y las que en ocasiones las tienen subtriplinervadas (*L. armeniaca*, *L. guianensis* Aubl., *L. multiflora* Kosterm.), tienen una morfología floral y del fruto típica de este género. Los domacios pilosos en las axilas de las venas no se encuentran en ninguna especie conocida de *Licaria*, o de otro género relacionado con éste (*Aniba*, *Dicypellium*, *Gamanthera*, *Paraia*, *Phyllostemonodaphne*, *Systemonodaphne*, *Urbanodendron*). Sin embargo, estas estructuras son comunes en *Cinnamomum* y varios géneros afines (e.g. *Ocotea* y *Nectandra*).

Existen otros dos géneros (*Endiandra* y *Mezilaurus*) en los que sólo el tercer verticilo de estambres es fértil y las anteras bitecas, pero éstos son aún más lejanos morfológicamente que *Licaria* con respecto a *Mocinnodaphne*. *Endiandra* (taxon del Viejo Mundo) presenta hojas la mayoría de las veces alternas, penninervadas, con inflorescencias tirso-paniculadas, receptáculo plano a crateriforme, glándulas a veces confluentes, estaminodios del cuarto verticilo presentes o ausentes, fruto sobre un pedúnculo escasamente engrosado, sin cúpula, y los tépalos no persistentes. *Mezilaurus* (género endémico de América) presenta hojas alternas, hacinadas en el extremo de las ramillas, penninervadas, con las inflorescencias dispuestas basicamente en racimos dobles, estambres la mayoría de las veces sin glándulas, estaminodios del cuarto verticilo presentes o más frecuentemente ausentes, hipantio profundamente urceolado, y fruto con una cúpula diminuta sobre un pedicelo escasamente engrosado y sin tépalos.

La presencia en *Mocinnodaphne* de domacios pilosos, hojas triplinervadas, estaminodios bien desarrollados en el cuarto verticilo, y cúpula con tépalos persistentes sugieren una relación muy cercana a *Cinnamomum* y *Aiouea*. Sin embargo, dada la fuerte reducción que presenta en el número de estambres fértiles y el número de tecas, la inclusión de la especie aquí descrita en *Cinnamomum* tornaría a éste en un género con límites menos

[3] Los nombres citados aquí se basan en observaciones personales, pero véase Kurz (1983) para un punto de vista diferente.

nítidos, ya que *Cinnamomum* se distingue por tener flores con nueve estambres fértiles tetraesporangiados (excepto una especie con seis estambres), y sólo en algunos casos el tercer verticilo es biesporangiado (excepto una especie de Tailandia con nueve estambres biesporangiados). A su vez, *Aiouea* (género del que existen fuertes indicios para considerarlo polifilético, como ya lo enfatizaron Rohwer et al. (1991)) incluye especies con nueve, seis y tres estambres fértiles con dos tecas, pero con la tendencia a la reducción de los verticilos interiores, no de los exteriores, como es el caso en *Mocinnodaphne*. Ciertamente, *Aiouea* contiene un grupo de especies que posiblemente sean derivadas de *Cinnamomum* y con las que *Mocinnodaphne* comparte una morfología general semejante. Este grupo, no obstante, tiene nueve o seis estambres fértiles, y está mejor representado en Sudamérica (ca. 8 spp.), con un solo representante en Centroamérica y ninguno en México. El resto de las especies centroamericanas de *Aiouea* (7 spp.) parecen ser derivadas más bien de *Ocotea* (Rohwer et al., 1991; van der Werff, com. pers.). Así, la inclusión de *Mocinnodaphne* en *Aiouea* haría a este último más difuso en su definición, y con seguridad aún más polifilético, pues si bien morfológicamente *Mocinnodaphne* y el grupo de especies consideradas en *Aiouea* parecen ser derivados de *Cinnamomum*, en realidad representan dos líneas evolutivas diferentes; una con reducción de los estambres internos y otra con reducción de los estambres externos. Por supuesto, tampoco se considera que las características morfológicas de *Mocinnodaphne* justifiquen en modo alguno la fusión de *Licaria* con *Cinnamomum*.

En conclusión, el que la especie aquí descrita se ubique en un género nuevo, no se sustenta en la asignación de un valor desproporcionado a la condición de algún carácter en particular, sino en el patrón (combinación de atributos) presente en estas plantas. En tanto que la presencia de domacios pilosos en las hojas, estaminodios del cuarto verticilo bien desarrollados, y de cúpula con tépalos persistentes relaciona a *Mocinnodaphne* con *Cinnamomum*, la condición apomórfica del número reducido de estambres (sólo el tercer verticilo fértil), y de esporangios en las anteras a sólo dos, separa claramente a ese género del resto de especies consideradas en el último. La relación entre *Aiouea* y *Mocinnodaphne* se considera más aparente que real, producto de su semejanza morfológica y su filiación con *Cinnamomum*; en todo caso, este es un problema a resolver más adelante. Aunque a la fecha no hay evaluaciones filogenéticas de la familia Lauraceae basados en análisis cladísticos, es de esperarse que cuando sean realizados esos estudios, *Mocinnodaphne* quede incluido en el conjunto de géneros que Rohwer (1993a) ha llamado el subgrupo *Ocotea* (grupo *Ocotea*) de la tribu Perseeae, o la subtribu Cinnamomineae (tribu Cinnamomeae) establecida por Kostermans (1957), como lo sugiere hasta ahora la morfología de este nuevo taxon.

La especie aquí descrita se conoce sólo de una pequeña área en la región central de la Sierra Madre del Sur en el estado de Guerrero, donde la cubierta vegetal es dominada por el bosque mesófilo de montaña. Sin embargo, es muy probable que se encuentre en otras partes de esta Sierra cubiertas con un tipo de vegetación semejante, como ocurre con una especie de *Beilschmiedia* recientemente descrita de la misma localidad que *Mocinnodaphne*. *M. cinnamomoidea* es un árbol del estrato bajo del bosque mesófilo en esta región, muy rico en Lauraceae, cuyo dosel es dominado por especies de los géneros *Magnolia*, *Persea*, *Pinus*, *Quercus*, *Licaria*, *Ocotea*, *Beilschmiedia*, *Pouteria*, *Alchornea* y *Zinowiewia*, entre otros.

De acuerdo con el material estudiado, parece ser que los frutos en *M. cinnamomoidea* se desarrollan lentamente, pues éstos se hallaron maduros en individuos que al mismo tiempo estaban con flores. La época de floración es durante la primavera.

El nuevo género está dedicado a José Mariano Mociño, ilustre botánico mexicano, cuyo empeño y dedicación dio impulso, hace dos siglos, al importante proyecto en el que todavía nos encontramos laborando, el conocimiento de la flora de México. Sirva este nombre, con juego de palabras, para reconocer los laureles que siempre se ha merecido.

AGRADECIMIENTOS

Deseo hacer patente mi agradecimiento al Dr. Henk van der Werff por las observaciones críticas al manuscrito y por las conversaciones que sostuvimos y que me ayudaron a dar forma al presente trabajo. También agradezco los comentarios críticos del Dr. Jens Rohwer, de la M. en C. Ivón Ramírez, y de los revisores anónimos. Finalmente quiero reconocer aquí la gran ayuda de Roy Gereau en la revisión de las descripciones latinas, y a John Myers su destreza en la ilustración que acompaña al presente trabajo.

LITERATURA CITADA

Burger, W. C. 1988. A new genus of Lauraceae from Costa Rica, with comments on problems of generic and specific delimitation within the family. Brittonia 40: 275-282.

Burger, W. C. & H. van der Werff. 1990. Lauraceae. In: Burger, W. C. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. n.s. 23: 1-138.

Hammel, B. E. 1986. New species and notes on Lauraceae from the Caribbean lowlands of Costa Rica. J. Arnold Arbor. 67: 123-136.

Kostermans, A. J. G. H. 1957. Lauraceae. Reinwardtia 4: 193-256.

Kubitzki, K. & S. Renner. 1982. Lauraceae 1 (*Aniba* and *Aiouea*). Fl. Neotropica Monogr. 31: 1-125.

Kubitzki, K. & H.G. Richter. 1987. *Williamodendron* Kubitzki & Richter, a new genus of neotropical Lauraceae. Bot. Jahrb. Syst. 109: 49-58.

Kurz, H. 1983. Fortpflanzungsbiologie einiger Gattungen neotropischer Lauraceen und Revision der Gattung *Licaria* (Lauraceae). Diss. Univ. Hamburg. 253 pp.

Rohwer, J. G. 1988. The genera *Dicypellium*, *Phyllostemonodaphne*, *Systemonodaphne* and *Urbanodendron* (Lauraceae). Bot. Jahrb. Syst. 110: 157-171.

Rohwer, J. G. 1993a. Lauraceae. In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Vol. 2. Springer-Verlag. Nueva York. pp. 366-391.

Rohwer, J. 1993b. Lauraceae: *Nectandra*. Fl. Neotropica Monogr. 60: 1-333.

Rohwer, J. G. & K. Kubitzki. 1985. Entwicklungslinien im *Ocotea*-Komplex (Lauraceae). Bot. Jahrb. Syst. 107: 129-135.

Rohwer, J. G., H.G. Richter & H. van der Werff. 1991. Two new genera of neotropical Lauraceae and critical remarks on the generic delimitation. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 388-400.

van der Werff, H. 1987a. A revision of *Mezilaurus* (Lauraceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 74: 153-182.

van der Werff, H. 1987b. Six new species of neotropical Lauraceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 74: 401-412.

van der Werff, H. 1988. Eight new species and a new combination of neotropical Lauraceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 75: 402-419.

van der Werff, H. 1991a. A key to the genera of Lauraceae in the New World. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 377-387.

van der Werff, H. 1991b. New species of Lauraceae from Ecuador and Peru. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 409-423.

van der Werff, H. 1993. A revision of the genus *Pleurothyrium* (Lauraceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 80: 39-118.

van der Werff, H. 1994. Novelties in tropical Lauraceae. Novon 4: 58-76.

van der Werff, H. & P. K. Endress. 1991. *Gammanthera* (Lauraceae), a new genus from Costa Rica. Ann. Missouri Bot. Gard. 78: 401-408.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:33-38

UNA ESPECIE NUEVA DE *SALIX* (SALICACEAE) DE MICHOACAN, MEXICO[1]

ELEAZAR CARRANZA GONZALEZ

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

Se describe como especie nueva *Salix aeruginosa*, que crece en algunos municipios del Estado de Michoacán, en la vertiente Norte del Eje Volcánico Transversal, en cañadas húmedas con bosque de encino y encino-pino. *S. aeruginosa* está estrechamente relacionada con *S. jaliscana* Jones, sin embargo, difiere de esta última en la forma de las hojas, estípulas y frutos.

ABSTRACT

Salix aeruginosa is described as a new species from the state of Michoacán. It is found on Northern slopes of the Transversal Volcanic Belt, in wet ravines with both oak forest and oak-pine forest. This plant is closely related to *S. jaliscana* Jones, however, it differs in the shape of leaves, stipules and fruits.

En la preparación de la familia Salicaceae para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, se revisaron algunas muestras de *Salix* colectadas en los municipios de Zinapécuaro, Tlalpujahua, Morelia, Charo e Indaparapeo, del estado de Michoacán, las cuales estaban determinadas como *S. jaliscana* Jones. Puesto que estos especímenes no correspondían claramente con la descripción original de dicha especie, se optó por revisar material de su localidad tipo. Al comparar los ejemplares de Michoacán y de Jalisco, se observan diferencias suficientes para el reconocimiento de dos especies independientes. Lo anterior permite proponer

Salix aeruginosa E. Carranza sp. nov. (Fig. 1)

Arbor 6-10(-18) m alta; plantae masculinae foliis lineari-lanceolatis vel anguste lanceolatis, 4-9(-13) cm longis, (0.7)0.9-1.8(2.4) cm latis, plantae femineae foliis anguste lanceolatis vel elliptico-lanceolatis vel ellipticis, (4.5)6-11(13.5) cm longis, 1.4-2.5 cm latis, margine serrato-denticulatis, basi integris, juventute infra dense sericeo-velutinis, supra sericeis, maturitate infra tomentuloso-glabrescentibus, supra glabris, paulo nitidis; amenti

[1]Trabajo realizado con apoyo del Instituto de Ecología, A. C. cuenta 902-03, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

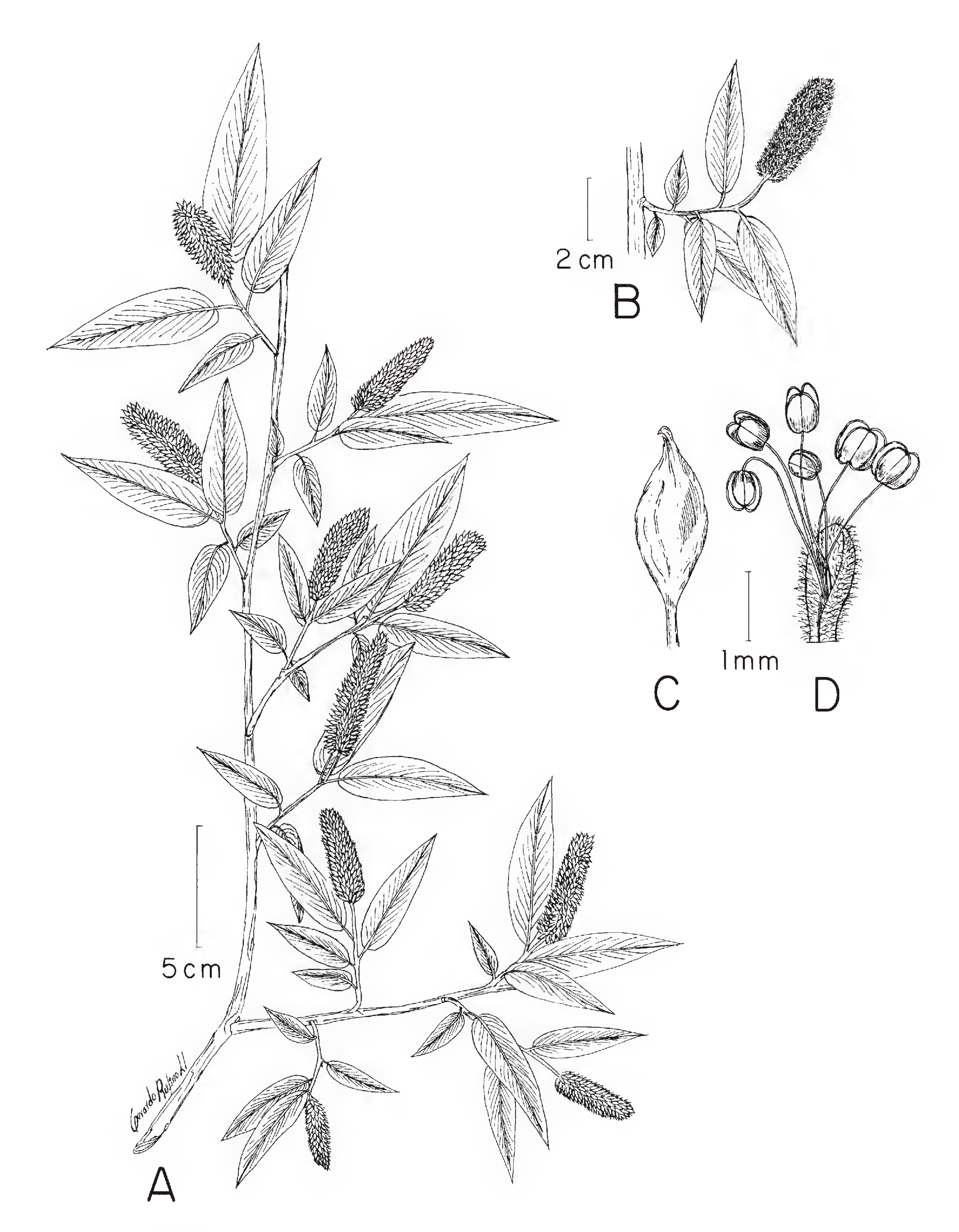


Fig. 1. *Salix aeruginosa*. A. rama de individuo femenino; B. ramilla masculina; C. fruto; D. flor masculina.

masculini cylindrici, (2)3.5-4.5(5) cm longi; amenti feminei 2-4(6) cm longi; flores masculini sessiles; flores feminei pedicellati; fructus parce villosus vel glaber, (3)4-6(7) mm longus; semen longe ellipsoideum, 1-1.5 mm longum.

Arbol de 6 a 10(18) m de alto, caducifolio; tronco de 40 a 50(80) cm de diámetro, corteza longitudinalmente fisurada, de color café oscuro, copa de contorno más o menos redondeado, últimas ramillas densamente seríceo-tomentosas; estípulas pequeñas, pronto caedizas, las de los individuos femeninos ovadas a elípticas, de 4 a 8 mm de largo, por 3 a 6 mm de ancho, las de árboles masculinos ovadas, acuminadas, de 2 a 4 mm de largo por 1 a 2.5 mm de ancho, pecíolo viloso-tomentoso, de (1)2 a 4(5) mm de largo en los individuos masculinos y de 4 a 7(8) mm de largo en los femeninos, lámina en las plantas masculinas, linear-lanceolada a angostamente lanceolada, de 4 a 9(13) cm de largo y de (0.7)0.9 a 1.8(2.4) cm de ancho, en las femeninas estrechamente lanceolada o elíptico-lanceolada a elíptica, de (4.5)6 a 11(13.5) cm de largo por 1.4 a 2.5 cm de ancho, ápice largamente acuminado a agudo, o agudo a redondeado, base angostamente cuneada a aguda o redondeada, ocasionalmente oblícua, margen serrado-denticulado pero entero hacia la base, a veces ligeramente revoluto, de consistencia cartácea a levemente coriácea, cuando jóvenes con el envés densamente seríceo-velutino y el haz seríceo, al madurar el haz glabro, poco brillante, de color verde oscuro, con pelos sólo sobre las nervaduras principales, y el envés tomentuloso a glabrescente, pálido, glauco a verde-amarillento; inflorescencias terminales, apareciendo después de cubrirse el árbol de hojas, generalmente en ramillas laterales cortas, pedúnculo y raquis pubescentes; amentos masculinos cilíndricos, de (2)3.5 a 4.5(5) cm de largo, densifloros, raquis viloso-tomentoso, brácteas oblongas, vilosas, de ± 1.5 mm de largo; amentos femeninos de 2 a 4(6) cm de largo, densos, raquis viloso-tomentoso, brácteas oblongas, vilosas, de (1.5)2 a 3 mm de largo; flor masculina sésil, con (4)5 a 6 estambres, filamentos vilosos de la base hacia la parte media, de 2 a 3 mm de largo, anteras elipsoideo-globosas, de 0.5 a 0.6 mm de largo; flor femenina pedicelada, el pedicelo viloso, de 1 a 1.5 mm de largo, ovario muy viloso, estilo corto, estigmas pequeños; fruto capsular, largamente ovoide, escasamente viloso a glabro, de (3)4 a 6(7) mm de largo, sobre pedicelo de hasta 3 mm de largo; semilla largamente elipsoide, de 1 a 1.5 mm de largo, con largos pelos blancos en la base.

TIPO: México, Michoacán, municipio de Charo, alrededores del Parque José María Morelos ("km 23"), al E de Morelia, cañada con bosque de *Quercus-Pinus*, alt. 2050 m, 07.IV.1994, (individuo femenino) *E. Carranza 4762*, (holotipo: IEB; isotipos por distribuirse a ENCB, MEXU y XAL).

Material adicional revisado: Michoacán, municipio de Zinapécuaro: cañada El Salto, cerca de Bocaneo, *J. S. Martínez 1236* (ENCB, IEB); municipio de Tlalpujahua: San Francisco de Los Reyes, cerca del poblado, *E. Carranza* y *S. Zamudio 4802* (IEB); municipio de Morelia: cañada del Campestre, río Chiquito, *C. Medina 1681* (IEB); Rincón, Morelia, *G. Arsène 3007* (MEXU); E de El Laurel, *C. Medina 1197* (IEB); cañada del Río Bello, *C. Medina 1730* (IEB); 4 km al W de San Miguel del Monte, sobre el camino a Atécuaro, *J. Rzedowski 39683* (ENCB, IEB); 3 km de la desviación de San Miguel del Monte camino a Atécuaro, *C. Medina 1769A* (IEB); ± 3 km al W de San Miguel del Monte, camino a Atécuaro, *E. Carranza 4768* (IEB), *4769* (IEB); ±2 km al W de San Miguel del Monte, *E.*

Carranza 4770 (IEB); 2 km del camino San Miguel del Monte-Atécuaro, *J. S. Martínez 1282* (ENCB, IEB), *1284* (ENCB, IEB); municipio de Charo: 20 km al E de Morelia, carretera a Mil Cumbres, *J. C. Soto* y *A. Román 6324* (MEXU); parque José María Morelos ("km 23"), *E. Carranza 4041* (IEB), *4735* (IEB); alrededores del parque José María Morelos ("km 23"), al E de Morelia, *E. Carranza 4760* (IEB), *4763* (IEB); km 23 de la carretera Morelia-Ciudad Hidalgo, *S. Zamudio 4126* (IEB); municipio de Indaparapeo: Cerro del Aire, cerca del Rancho Jorio, *J. S. Martínez 1255* (ENCB, IEB), *1256* (ENCB, IEB).

La floración comienza en marzo y termina en mayo; los frutos se observan de mayo a julio.

El epíteto *aeruginosa*, denota la condición del color verde oscuro del follaje del árbol con una mezcla grisáceo-azulosa.

Salix aeruginosa, es una planta restringida a algunas cañadas más o menos húmedas. Generalmente se le encuentra a orilla de arroyos con corriente de agua permanente, en bosques de encino o de encino-pino. No se detectaron variaciones considerables en la mayoría de sus caracteres, a excepción de la pubescencia tomentosa en el envés de las hojas, que ocasionalmente se pierde en su madurez.

En el cuadro 1 se comparan algunos caracteres de *S. aeruginosa* y de otros taxa cercanos, pertenecientes todos a la sección *Bonplandianae* (Schneider, 1918: pp.15-22), para marcar de manera más clara las principales similitudes y diferencias.

Cuadro 1. Similitudes y diferencias entre *Salix aeruginosa* y otras especies de la sección *Bonplandianae*. (F) para individuos femeninos, (M) para masculinos, (*) incluye individuos de ambos sexos.

		S. aeruginosa	*S. jaliscana*	*S. pallida*	*S. bonplandiana*
HOJAS					
Tamaño (lámina)					
largo (cm)	F	(4.5)6-11(13.5)	(3.5)5-13	(3.5)5-13(15)	(7)9-16(20)
	M	4-9(13)	(3)4-7(9)	(3.5)5-13(15)	(7)9-16(20)
ancho (cm)	F	1.4-2.5	1-2.5	1.2-2(2.5)	(1)1.4-2.8(3.2)
	M	0.9-1.8(2.4)	1-2(2.2)	1.2-2(2.5)	(1)1.4-2.8(3.2)
Forma	F	Largamente lanceolada	Largamente elíptica a oblonga		Linear-lanceolada a angostamente lanceolada (*)
	M	Linear-lanceolada a angostamente lanceolada	Angostamente lanceolada, elíptica, oblanceolada a obovada, a veces oblonga	Angostamente lanceolada (*)	
Base	F	Redondeada a aguda, a veces oblícua	Aguda a redondeada	Aguda a redondeada (*)	Aguda a redondeada u obtusa (*)
	M	Aguda	Redondeada, a veces aguda		

Cuadro 1. Continuación.

		S. aeruginosa	*S. jaliscana*	*S. pallida*	*S. bonplandiana*
Apice	F	Largamente acuminado a agudo o redondeado	Redondeado a agudo	Largamente acuminado (*)	Atenuado a largamente acuminado (*)
	M	Agudo a acuminado	Obtuso (truncado) a redondeado o agudo		
Pecíolo	F	4-7(8) mm, tomentoso	2-8(12) mm, piloso a tomentoso	5-9(11) mm, tomentoso (*)	8-16(20) mm, glabro a puberulento (*)
	M	(1)2-4(5) mm, tomentoso	(1)2-5(6) mm, tomentoso		
Estípulas	F	Ovadas a elípticas, 4-8 mm	Linear-lanceoladas, 4-8 mm	suborbiculares, dentadas, 4-7 mm (*)	ovadas a lanceoladas, 3-6 mm (*)
	M	Ovadas, acuminadas, 2-4 mm	Linear-lanceoladas, 3-5 mm		
INFLORESCENCIAS					
Tamaño	F	2-4(6) cm, densa	3.5-7 cm, ± laxa	3-6 cm, ± laxa	2.5-7 cm, laxa a densa
	M	(2)3.5-4.5(5) cm, muy densa	4-6(7) cm, densa	3-6 cm, ± laxa	2.5-7.5 cm, laxa a densa
Brácteas	F	Oblongas, (1.5)2-3 mm largo	± ovadas, 1-1.5 mm	Ovadas, 1-1.3 mm	Oblongas, 1-2 mm
	M	Oblongas, ± 1.5 mm largo	± ovadas, 1-1.5 mm	Ovadas a oblongas, ± 1 mm	Oblongas a ovadas, 1-2 mm
FLORES M					
No. estambres		(4)5-6	5-6	6(7)	7
Filamentos		2-3 mm	3-3.5 mm	± 2.5 mm	2.5-3 mm
Anteras		0.5-0.6 mm, elipsoideo-globosas	0.5-0.7 mm subglobosas	0.3-0.4 mm globosas	± 0.5 mm globosas
FRUTO					
Tamaño		(3)4-6(7) mm	4-5 mm	3-5 mm	(3.5)4-5(6) mm
Forma		largamente ovoide	ovoide a subgloboso	ovoide a subgloboso	ovoide a largamente ovoide

Salix jaliscana Jones parece ser la especie más cercana a *S. aeruginosa*. Las dos difieren básicamente en la forma de las hojas, estípulas y frutos, el tamaño de las

inflorescencias, la disposición de las flores en las mismas, y la apariencia general del árbol, son también distintos en cada una. El carácter común que las relaciona es la pubescencia tomentosa o tomentulosa en el envés de las hojas; sin embargo en la segunda especie se pierde dicha pubescencia más rápidamente, quedando casi glabras en la madurez. La apariencia general del árbol es diferente en ambas: *S. jaliscana* tiene las ramas extendidas a un poco ascendentes, con las ramillas colgantes, lo que da a su copa una configuración más bien redondeada, mientras que *S. aeruginosa* tiene la copa irregularmente redondeada con ramas algo ascendentes y ramillas extendidas o muy poco colgantes.

De igual forma, *S. bonplandiana* H.B.K. y *S. pallida* H.B.K. (= *S. bonplandiana* var. *pallida* Andersson) muestran ciertas semejanzas con *S. aeruginosa*. Sin embargo, en la primera, la lámina y el pecíolo son generalmente glabros y de mayor tamaño, además de que las ramillas y los pecíolos normalmente son rojizos o verde-rojizos, mientras que en *S. aeruginosa* son de color café oscuro y pubescentes. Con la segunda especie, muestra diferencias principalmente en el tamaño de los pecíolos, la forma de las estípulas, forma y tamaño de las brácteas florales y del fruto. En los árboles vivos, fácilmente se pueden diferenciar las tres especies, *S. bonplandiana* tiene apariencia más redondeada con las ultimas ramillas generalmente muy colgantes y una coloración general glauca o verde-grisácea muy tenue; *S. pallida* es de apariencia semejante pero con el follaje de color más o menos plateado, debido a la pubescencia blanca muy brillante de sus hojas; y *S. aeruginosa* es de configuración menos redondeada que las otras, su follaje muy obscuro, tanto por la pubescencia glauca o grisácea del envés, como por el verde fuerte y brillante del haz en las hojas, que le proporcionan a distancia tintes azulosos o grisáceos a la planta.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Jerzy Rzedowski por la revisión y sugerencias hechas al manuscrito así como por la traducción de la diagnosis al latín. De igual forma un reconocimiento para los revisores anónimos del trabajo, cuyas sugerencias enriquecieron la presentación final del mismo, y finalmente, al Biól. Gerardo Rufino del Llano, por la elaboración de la ilustración.

LITERATURA CITADA

Schneider, C. 1918. A conspectus of Mexican, West Indian, Central and South American species and varieties of *Salix*. Bot. Gaz. (Crawfordsville) 65: 1-42.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:39-45

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE ARISTOLOCHIACEAE DE MEXICO, I. UNA ESPECIE NUEVA DE *ARISTOLOCHIA* (ARISTOLOCHIACEAE) DE PUEBLA, MEXICO

JOSE F. ORTEGA ORTIZ Y ROBERTO V. ORTEGA ORTIZ

Herbario "Arturo Gómez-Pompa" (XALU)
Facultad de Biología
Universidad Veracruzana, Apartado Postal 270
Xalapa, Ver., México

RESUMEN

Aristolochia pueblana, se describe como una nueva especie del Valle de Tehuacán, Puebla. Es una hierba procumbente, con un cáliz recto linear de 2-4 cm de largo, estrechamente relacionada con *A. islandica* Pfeifer y con *A. nana* Watson.

ABSTRACT

Aristolochia pueblana is described as a new species from the Valley of Tehuacán, Puebla. It is a procumbent herb with a straight linear calyx 2-4 cm long, closely related to *A. islandica* Pfeifer and *A. nana* Watson.

Después de concluir el estudio taxonómico de la familia Aristolochiaceae para la Flora de Veracruz (Ortega, en prensa), se pretende continuar con la investigación del grupo para México. Para tal efecto se han realizado viajes de observación y colecta de material botánico (ejemplares de herbario y especímenes vivos) en diferentes partes del país, los cuales se encuentran depositados en el Herbario XAL y en el Jardín Botánico Fco. Javier Clavijero del Instituto de Ecología A.C., en la ciudad de Xalapa.

En junio de 1986, el Sr. Javier Márquez R., trabajador del jardín Botánico Fco. Javier Clavijero, llevó tres rizomas de una planta medicinal de la localidad de Xochitlán Todos Santos, Puebla, que se sembraron para posteriormente tratar de identificarlos; tres meses después, nos percatamos de que se trataba de una especie nueva de *Aristolochia*.

Aristolochia pueblana, procede de la zona noroeste del Valle de Tehuacán, pertenece al grupo de especies consideradas por Duchartre(1864) y Schmidt (1935) dentro de la subsección *Pentandrae*, caracterizada por la presencia de 5 estambres en un ginostemo y 5 lóbulos estigmáticos. Este grupo está claramente definido por especies que en su mayoría son endémicas de México (Pfeifer, 1970).

Aristolochia pueblana J. Ortega & R. Ortega, sp. nov. (Figs. 1 y 2)

Herba perennis procumbens. Folia hastata vel triangulari-hastata, margine repanda. Inflorescentia 4-5.1 cm longa; bracteola ad medium distantiae inter axillam et basim utriculi inserta; calyx caducus, limbus glandulosus et dextrorsum in apice curvus; stamina 5.

Hierba perenne, con pelos cortos y largos en toda la superficie externa, el tallo procumbente; raíz principal tuberosa. Hojas hastadas o triangular-hastadas, 2-4.5 cm de largo, 2.5-3.5 cm de ancho, membranáceas, ambas superficies opacas, margen ligeramente sinuado, con indumento, ápice acuminado a agudo, base ligeramente cordado-hastada; nervación actinódroma basal, con un nervio central prominente, nervios secundarios 2-3 pares; peciolo cilíndrico, 1-1.8 cm de largo, ca. 1 mm de ancho, liso; seudoestípulas ausentes. Inflorescencia axilar, solitaria, pedúnculo cilíndrico, 6-8 mm de largo, ca. 0.5 mm de ancho, brillante; bracteola ovada, 4-6.5 mm de largo, 3-4 mm de ancho, inserta a la mitad de la distancia de la axila y la base del utrículo, foliácea, pubérula en ambas superficies, el margen entero y pubescente, el ápice acuminado, la base ligeramente abrazadora y decurrente; pedicelo cilíndrico, 1-2 mm de largo, ca. 0.5 mm de ancho, brillante; cáliz caduco, verde-amarillento con tonalidades purpúreas, recto-linear a ligeramente arcuado, 2-4 cm de largo, 4-6 mm de ancho, carnoso, el utrículo verde-amarillento, obovoide, 6-7 mm de largo, 5-6 mm de ancho, lanoso a flocoso en la superficie interna, la base truncada, el sirinje excéntrico, ca. 2 mm de largo, 1.5-2 mm de ancho, purpúrea, lisa y glabra, el tubo verde-amarillento con tonalidades purpúreas, recto-linear o arcuado, 7-9 mm de largo, 3-3.5 mm de ancho, opaco, con pelos uniseriados, de color púrpura y dirigidos hacia el interior en la superficie interna, limbo 1-lobado, dextrorso en el ápice después de la fecundación, verde-amarillento con manchas purpúreas en el ápice, triangular-lanceolado, 2-2.5 cm de largo, 3-5 mm de ancho, membranáceo, brillante, glanduloso con pelos uniseriados de color púrpura en la entrada del orificio del tubo, acuminado y glanduloso en el ápice y glabro en el resto de la superficie interna, la base cordada; estambres 5, insertos en un ginostemo estipitado, 2-3 mm de largo (con un estípite de 0.5-1 mm de largo, 1.5 mm de ancho); anteras sésiles, con dehiscencia longitudinal, de color crema, fusiformes o elípticas, 1-1.5 mm de largo, 0.5-1 mm de ancho; ovario de 5 carpelos, 5 lóculos, verde claro, piriforme o elipsoide, 3-5 mm de largo, 1.5 mm de ancho, liso y glabro, con 5 lóbulos estigmáticos coroniformes, de 0.5-1 mm de largo, ca. 0.5 mm de ancho, glabros, agudos, con márgenes involutos. Fruto capsular, leñoso, de color verde claro cuando inmaturo y verde rojizo al madurar, botuliforme o globoso, 1.5-2 cm de largo, 11 mm de ancho, valvas 5, la dehiscencia septífraga, la base decurrente; semillas 32 por fruto, de color moreno oscuro, planas, triangulares, 3.5-4.5 mm de largo, 4-5 mm de ancho y 0.25-0.5 mm de grosor, el margen entero, el ápice agudo, la base truncada, la testa delgada, aceitosa y granulosa por la parte posterior.

TIPO: México, Puebla, municipio de Xochitlán Todos Santos, 1 km antes de Xochitlán, Cerro de Tecalzingo, terracería Tlacotepec-Xochitlán, 18º43’ N, 97º47’ W, suelo negro arenoso con rocas calizas, en ladera rocosa o ripario, alt. 1850 m, 26.VII.1987. *R. Ortega O. & J. Ortega O. 3133* (Holotipo: XAL, Isotipos: F, MEXU, NY, XALU).

Material adicional examinado: México, Veracruz, municipio Jalapa, Jardín Botánico Fco. Javier Clavijero, 1300 m, 11.XII.1986 , *R. Ortega 3021 (XAL)*. También se revisó el ejemplar vivo del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (Nº de acceso 86-306). México, Puebla, municipio de Xochitlán Todos Santos: Xochitlán Todos Santos, 1850 m, 24.VI.1986, *J. Márquez s.n.*

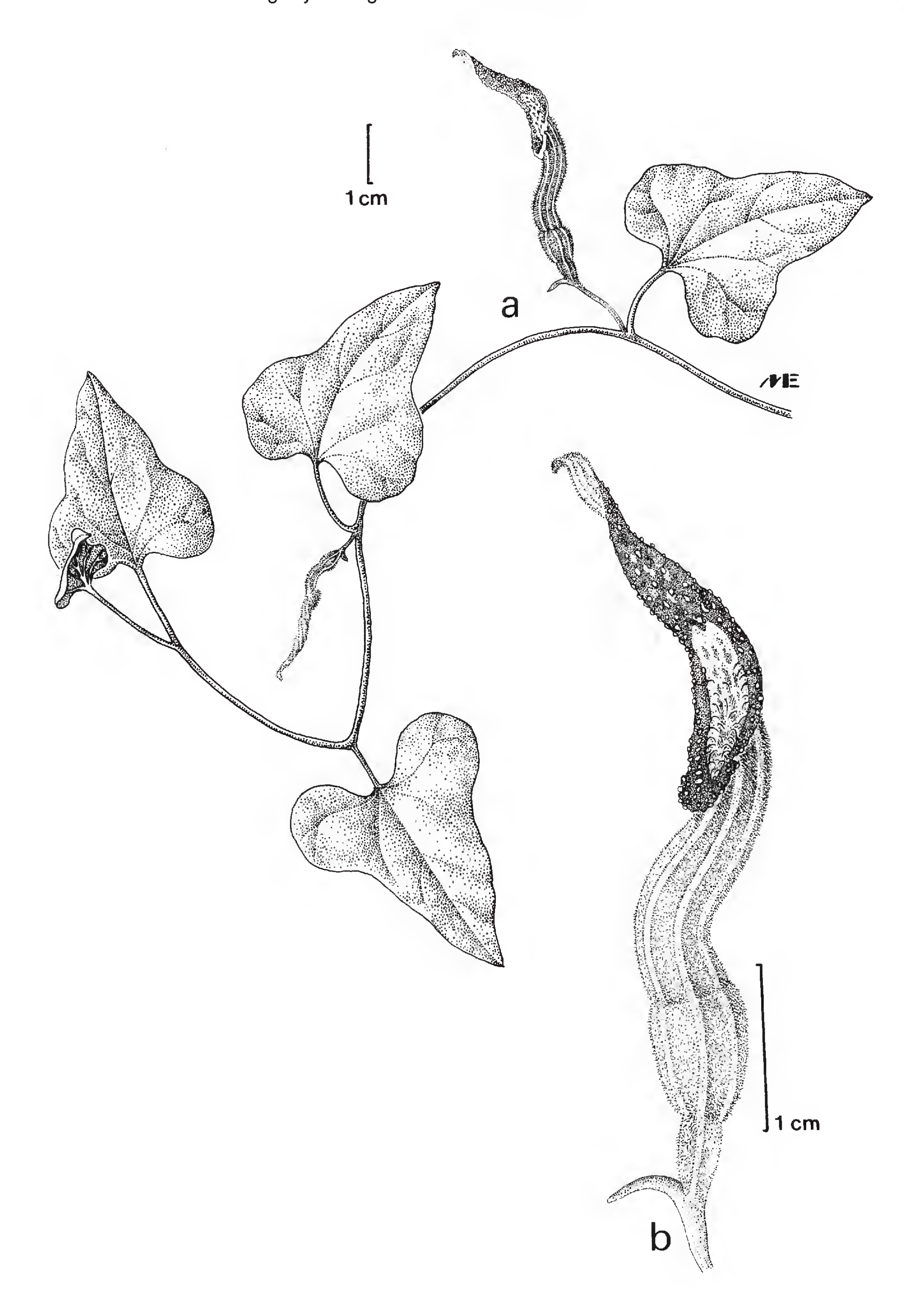


Fig. 1. *Aristolochia pueblana*. a, hábito con flores y hojas; b, flor.

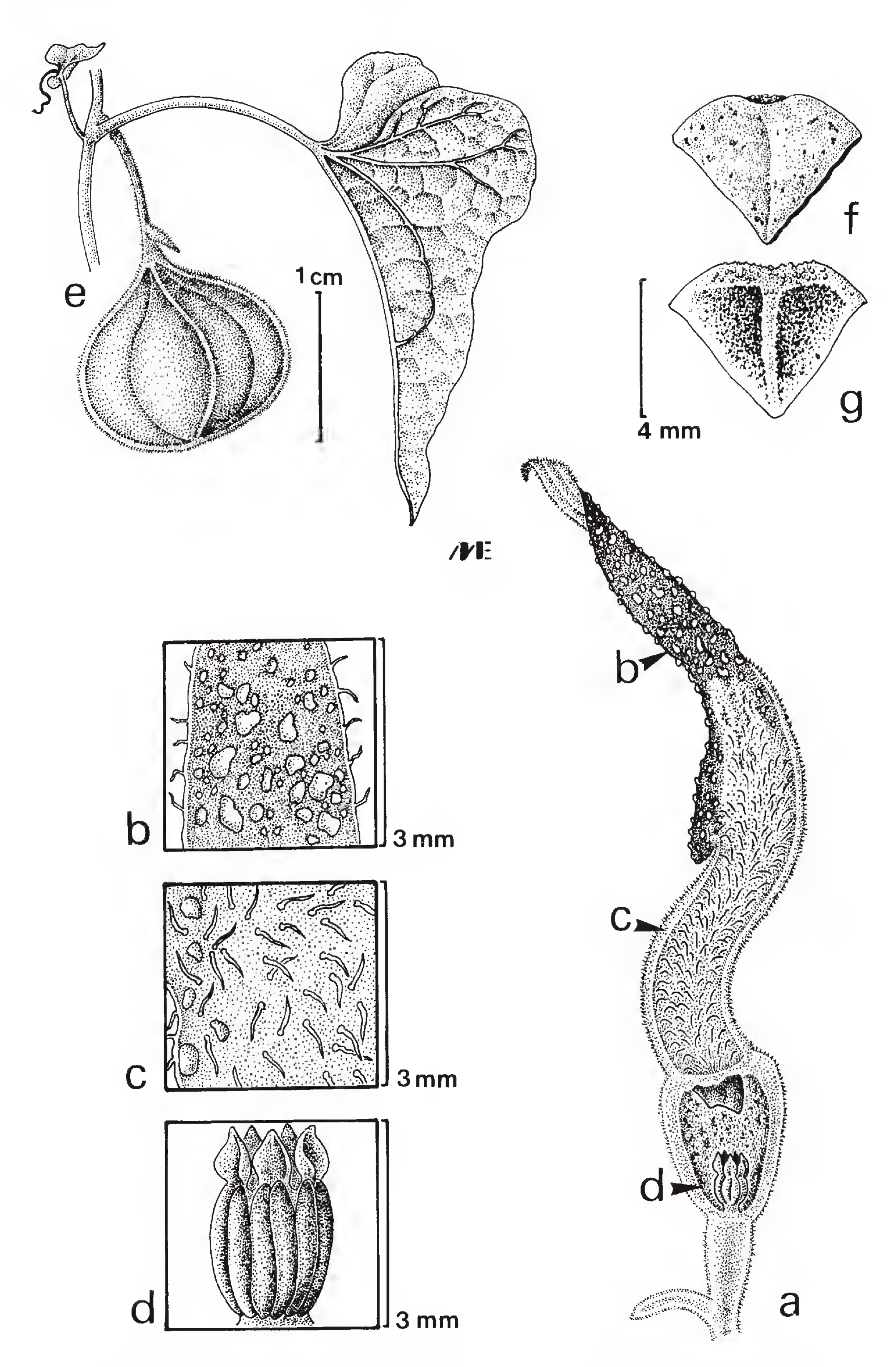


Fig. 2. *Aristolochia pueblana.* a, corte longitudinal, mostrando las partes estructurales de la flor; b, detalle de la superficie del limbo del cáliz; c, detalle del indumento interno del tubo; d, detalle del ginostemo; e, fruto; f, g, semillas, vista anterior y posterior respectivamente. Ilustración por M. Escamilla, basada en el ejemplar *R. Ortega O. y J. Ortega O. 3133.*

Aristolochia pueblana ha sido encontrada en el extremo noroeste del Valle de Tehuacán, entre el Cerro de Tlacotepec y el borde sur de la Mesa Central. Es una especie de regular abundancia, que prospera generalmente en lugares frescos cerca de arroyos, a la sombra de arbustos o en áreas abiertas y soleadas, en suelos rocosos calcinomórficos someros, con vegetación perturbada derivada de matorral micrófilo y matorral crasicaule, crece en un intervalo altitudinal de 1600 a 1850 m., en los cerros cercanos a Xochitlán Todos Santos.

Esta especie está estrechamente relacionada con *A. islandica* Pfeifer, de la isla de San Benedicto en el Archipiélago de Revillagigedo y con *A. nana* Watson, de los estados de San Luis Potosí e Hidalgo; no obstante, existen rasgos distintivos que permiten separarlas con claridad (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Caracteres de *Aristolochia pueblana* y especies afines.

	A. pueblana	*A. islandica*	*A. nana*
HOJAS			
Forma	Hastada o triangular-hastada	Hastada o trilobada	Cordiforme o hastada
Tamaño	2-4.5 cm largo 2-3.5 cm ancho	5 cm largo 4.5 cm ancho	1.2-2 cm largo 0.9-1.2 cm ancho
Margen	Repando	Crispado	Ondulado
INFLORESCENCIA			
Tamaño	4-5.1 cm largo	3-4.2 cm largo	6-7 cm largo
Bracteola	Ovada, 4-5.1 mm largo, inserta en 1/2 de la distancia de la base del utrículo y la axila	Lanceolada, 5 mm largo, inserta en la base de la axila	Triangular, 9 mm largo, inserta a 1/5 de la distancia de la base del utrículo y la axila
Pedicelo	1-2 mm largo	4 mm largo	8 mm largo
Pedúnculo	6-8 mm largo	ausente o diminuto	3-4 mm largo
CALIZ			
Utrículo	6-7 mm largo 5-6 mm ancho	6 mm largo 3 mm ancho	9 mm largo 5 mm ancho
Tubo	7-9 mm largo 3-3.5 mm ancho	6 mm largo 2 mm ancho	17 mm largo 3 mm ancho
Limbo	2-2.5 cm largo	2 cm largo	4 cm largo
Persistencia en el fruto	Caduco	Persistente	Caduco

Cuadro 1. Continuación

	A. pueblana	*A. islandica*	*A. nana*
DISTRIBUCION GEOGRAFICA CONOCIDA	Puebla	Archipiélago Revillagigedo	Hidalgo y San Luis Potosí

Aristolochia pueblana se distingue fácilmente de *A. islandica* por el margen repando de sus hojas, la bracteola inserta a la mitad de la distancia entre la axila y la base del utrículo, la inflorescencia hasta de 5 cm de largo, el cáliz caduco y una distribución restringida en el Valle de Tehuacán. *A. islandica* presenta un margen crispado en las hojas, la bracteola inserta en la base de la axila, la inflorescencia hasta 4 cm de largo, carece de pedúnculo, presenta además un cáliz persistente y es una especie insular (endémica) del archipiélago de Revillagigedo.

Se diferencia de *A. nana* principalmente por un menor tamaño de su inflorescencia (4-5 cm de largo), por la presencia de un pedicelo de 1-2 mm de largo, una bracteola de forma ovada, las partes estructurales del cáliz de menor tamaño (el utrículo de 6-7 mm de largo, el tubo de 7-9 mm de largo y el limbo de 20-25 mm de largo) y sus hojas de 2-4.5 cm de largo. *A. nana* presenta una inflorescencia hasta de 7 cm de largo, con un pedicelo de ca. de 8 mm de largo, una bracteola triangular, las partes estructurales del cáliz de mayor tamaño (el utrículo ca. de 9 mm de largo, el tubo de ca. de 17 mm de largo y el limbo hasta 40 mm de largo) y sus hojas de 1-2 cm de largo.

Algunas acompañantes frecuentes de *Aristolochia pueblana* en el área son: *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnston, *Acacia constricta* Benth., *Ptelea trifoliata* L., *Neobuxmaumia tetetzo* Web. ex K. Sch.) Backeb., *Opuntia pilifera* Weber, *Ferocactus robustus* Britton & Rose, *Mammillaria collina* J. A. Purpus, *M. karwinskiana* Mart., *Croton ciliato-glandulosus* Ortega, *Sanvitalia procumbens* Lam., *Zinnia peruviana* (L.) L. y *Gymnosperma glutinosum* Less.

El periodo de floración es de junio a julio. En la región ha sido utilizado el rizoma para fines medicinales, en tratamientos para dolores estomacales, conocido localmente como contrayerba.

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas que tuvieron la amabilidad de revisar el manuscrito, Dr. Andrew Vovides P., Biól. Héctor Narave F., nuestro sincero reconocimiento.

Al Dr. Andrew J. McDonald le damos gracias muy especiales por sus valiosos comentarios al manuscrito y su continuo apoyo y orientación, así como por su ayuda en la redacción y traducción al latín de la diagnosis. Al Biól. Manuel Escamilla por la elaboración de la ilustración.

Agradecemos también a los encargados de los siguientes herbarios: ENCB, F,

MEXU, MO, US, XAL, quienes nos facilitaron material de sus colecciones para la realización de este trabajo.

Un especial reconocimiento de gratitud a la Directora de la facultad de Biología, Xalapa, Biól. Carlota de León Aguirre por su apoyo institucional para la publicación de este trabajo.

LITERATURA CITADA

Duchartre, P. 1864. Aristolochiaceae. In: DC. Prodr. 15 (1): 421-498.

Ortega Ortiz, J. (en prensa). Aristolochiaceae. Flora de Veracruz. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver.

Pfeifer, H. W. 1970. A taxonomic revision of the pentandrous species of *Aristolochia*. The University of Connecticut Publication Series. Storrs, Conn. 134 pp.

Schmidt, O. C. 1935. Aristolochiaceae. In: Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2. 16b: 204-242.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:47-52

UNA NUEVA ESPECIE DE *AGAVE* DEL SUBGENERO *LITTAEA* (AGAVACEAE) DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL, MEXICO[1]

SERGIO ZAMUDIO RUIZ

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

Y

EMILIANO SANCHEZ MARTINEZ

ITESM-Campus Querétaro
Centro de Bio-Ingeniería
Apartado Postal 37
76000 Querétaro, Querétaro, México

RESUMEN

Se describe e ilustra *Agave tenuifolia* sp. nov., de los estados de Querétaro y Tamaulipas, el que se ubica en la serie *Striatae* del subgénero *Littaea*. Dentro de este grupo se relaciona con *A. striata* Zucc. ssp. *striata*, del que se diferencia por las rosetas laxas, las hojas más largas, delgadas y flexibles, recurvadas y por la espiga delgada con flores geminadas laxamente dispuestas.

ABSTRACT

Agave tenuifolia sp. nov. from Queretaro and Tamaulipas states, in eastern Mexico, is described and illustrated. It belongs to the series *Striatae* of subgenus *Littaea*, and is close to *Agave striata* Zucc. ssp. *striata*, from which it differs in its lax rosettes, few, larger and pliant, recurved leaves, and in its loose thin spike with geminate flowers.

Las exploraciones botánicas realizadas en los últimos años en los estados de Querétaro y Tamaulipas, revelaron la existencia de un peculiar *Agave* proveniente de la Sierra Madre Oriental. Al ser analizado se ubicó en la serie *Striatae* del subgénero *Littaea*;

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A. C. (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y de la Sociedad Mexicana de Cactología, Capítulo Querétaro.

sin embargo, presenta varias características claramente distintivas, que lo separan de las especies conocidas en este grupo hasta ahora, por lo que se le propone como:

Agave tenuifolia Zamudio et E. Sánchez sp. nov. (Fig. 1)

Planta perennis, acaulis, caespitosa; rosula laxa; foliis viridibus 30-50(90), linearibus, striatis, tenuibus, recurvatis, (29)50-100(130) cm longis, 0.25-0.50 cm latis ad dimidium, margine serrulato, spina terminali conico-subulata, 0.4-1.0 cm longa; scapo tenui, (92)147-176(230) cm alto (inflorescentia inclusa), bracteis triangularibus, longe-cuspidatis, (3)7-10(25) cm longis, (0.4)0.8-1.0 cm latis, spica laxa, floribus geminatis, (19)23-25(44) paribus, bracteis triangularibus, longe-cuspidatis, 0.8-1.8 cm longis; ovario viridi, cylindrico, sulcato, (0.6)0.9-1.2 cm longo, perianthii tubo cylindrico, sulcato, tenui, luteo-viridi, ascendenti, 1.2-1.5 cm longo, 0.5-0.9 cm lato, segmentis aequalibus, ovato-oblongis, 0.4-0.7 cm longis, 0.3-0.4 cm latis, filamentis 2.0-3.5 cm longis, ad dimidium insertis, antheris 0.7-1.3 cm longis, parum exsertis; capsula brunnea fusca, 1.1-1.8 cm longa, trigona.

Plantas perennes, acaules, cespitosas, formando agrupaciones densas por ramificación axilar o rizomatosa. Rosetas laxas, con 30-50(90) hojas. Hojas verdes, lineares, estriadas, crasas, subcoriáceas, muy delgadas y flexibles, rectas cuando jóvenes, recurvadas con la edad, de (29)50 a 100(130) cm de largo, por 0.25 a 0.50 cm de ancho en la parte media, ensanchándose en la base hasta 1.3 cm, aquilladas en ambas caras, margen córneo de menos de 1 mm de ancho, verde claro o hialino, cortamente serrulado, espina de 0.4 a 1.0 cm de largo, cónico-subulada, aplanada arriba y angulada abajo, de color café-rojizo. Pedúnculo recto, delgado, de (92)147 a 176(230) cm de largo, por (0.4)0.7 a 1.1 cm de ancho en la base, brácteas del pedúnculo triangulares, largamente cuspidadas, de (3)7 a 10(25) cm de largo, por (0.4)0.8 a 1.0 cm de ancho en la base, disminuyendo en tamaño hacia el ápice; espiga en el tercio superior del escapo, laxamente florífera, con (19)23 a 25(44) pares de flores por inflorescencia, brácteas florales triangulares, largamente cuspidadas, de 0.8 a 1.8 cm de largo, generalmente más cortas que las flores, caducas. Flores geminadas, tubulares, amarillo-verdosas, de 2.3 a 3.0 cm de largo; ovario cilíndrico, sulcado, de (0.6)0.9 a 1.2 cm de largo, sin cuello, penetrando ligeramente en el tubo del perianto; éste de 1.2 a 1.5 cm de largo, por 0.5 a 0.9 cm de ancho, sulcado desde los senos de los segmentos; segmentos de la corola de 0.4 a 0.7 cm de largo, por 0.3 a 0.4 cm de ancho, ovado-oblongos, todos iguales, con el ápice obtuso, ligeramente cuculado; filamentos de 2.0 a 3.5 cm de largo, insertos en dos niveles en la parte media del tubo; anteras de 0.7 a 1.3 cm de largo, céntricas o ligeramente excéntricas. Cápsulas de 1.1 a 1.8 cm de largo, por 0.9 a 1.3 cm de ancho, trígonas, de color café obscuro, truncadas en la base, cortamente apiculadas. Semillas semiorbiculares, aplanadas, engrosadas en el lado curvo, de 0.4 a 0.5 cm de ancho, por 0.3 cm de alto, negras, lisas, con un borde marginal, escotadura hilar lateral.

TIPO: México, Querétaro, Municipio de Jalpan. 6-7 km de La Parada, camino a El Cañón, 29.VII.1989, *E. Carranza 1905* (Holotipo IEB).

Material adicional consultado: Tamaulipas: Municipio de Hidalgo: 20 km al N de Adelaida, cañón al pie de la Sierra Madre Oriental, 16.IV.1988, *L. Hernández* y *M. Martínez*

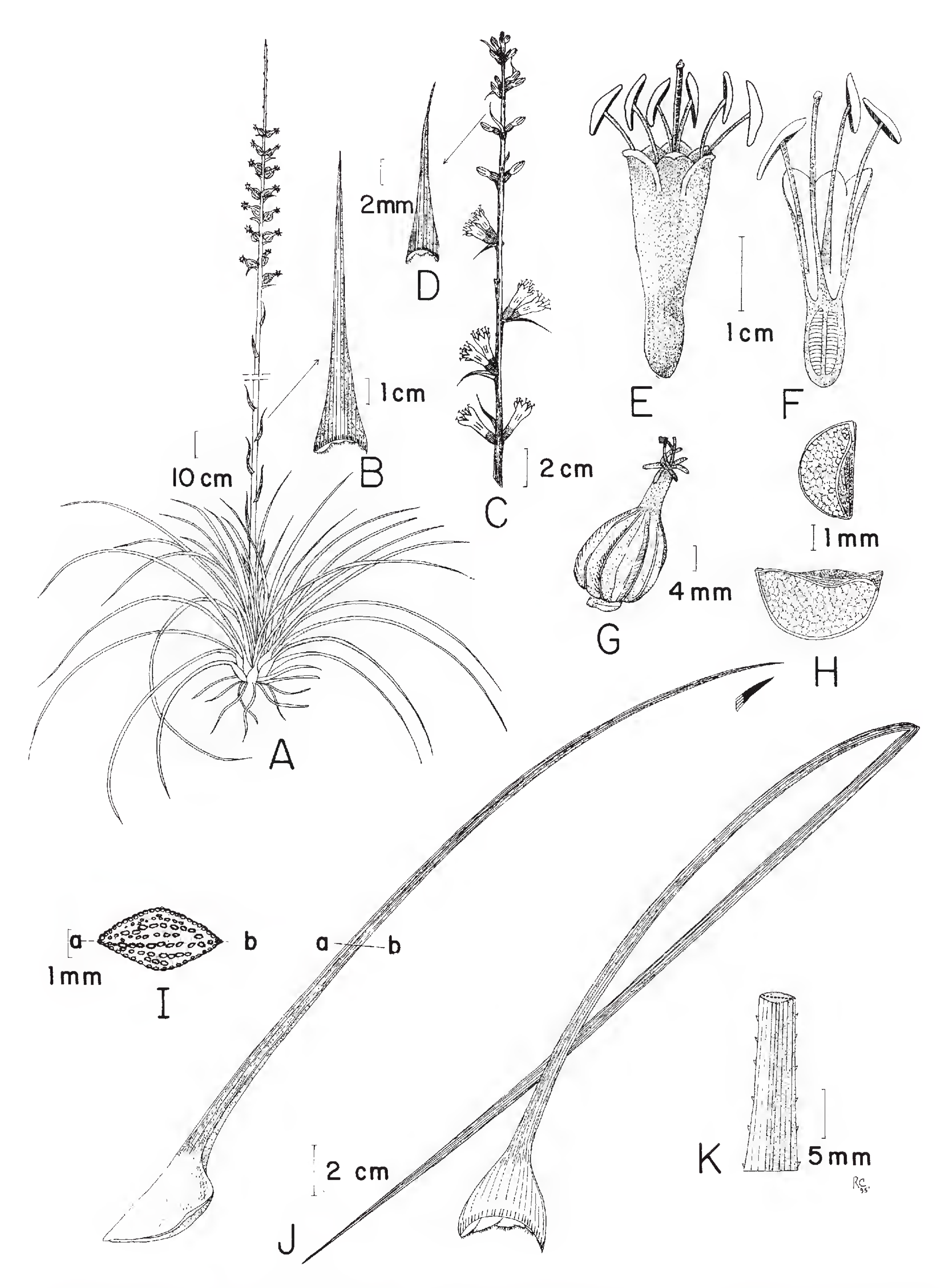


Fig. 1. *Agave tenuifolia* Zamudio et E. Sánchez. A. Hábito de la planta con frutos maduros, B. Bráctea del escapo, C. Segmento de la inflorescencia, D. Bráctea floral, E. Flor, F. Disección de la flor mostrando la inserción de los estambres, G. Fruto, H. Semillas, I. Corte transversal de la hoja, J. Hojas, K. Segmento de la hoja mostrando el margen cortamente serrulado.

2227 (UAT). Querétaro: Municipio de Jalpan: 9 km al S de La Parada, 23.VI.1988, *S. Zamudio 6520* (IEB); 5-6 km al S de La Parada, 20.VI.1990, *B. Servín 301* (IEB); ± 5 km al SW de San Juan de los Durán, 21.V.1991, *E. Carranza 3144* (IEB); Alrededores de Tanquizul, al S de Tanchanaquito, 11.III.1993, *E. Carranza* y *S. Zamudio 4585* (IEB); Tanquizul, 30.V.1994, *E. Pérez-Calix* y *E. Carranza 2934* (IEB); En el camino entre el poblado de la Soledad de Guadalupe (N 21°20.9', W 99°16.3') y La Parada (Valle Verde), aproximadamente 5 km antes de este último, 21.XII.1993, *E. Sánchez*, *Chávez* y *Lagunas* s/n (IEB); 11 km al SW de La Parada, 22.X.1994, *S. Zamudio* y *E. Pérez-Calix 9442* (IEB); Municipio de Landa: La Herradura, ± 2 km al N de Jacalilla, 3.V.1989, *E. González-Ponce 535*, (IEB); Piedra del Abra, ± 2 km al NW del Barrio de Buenavista, Tilaco, 24.XI.1989, *E. González-Ponce 1275* (IEB).

Habitat: Crece sobre laderas calizas con suelo delgado y fuerte afloramiento de rocas; forma agrupaciones densas o pequeños grupos aislados. Se encuentra en bosque de pino-encino con *Pinus greggii*, *Pinus teocote* y *Quercus polymorpha*, en bosque de *Quercus polymorpha* y *Juniperus flaccida* o en bosque tropical caducifolio o subcaducifolio; entre 450 y 1500 m de altitud. En lugares con clima templado subhúmedo con precipitación media anual de aproximadamente 1000 mm.

Fenología: El período de floración se inicia a mediados de abril y se extiende hasta julio, los frutos maduros se encuentran entre septiembre y noviembre.

DISCUSION

Agave tenuifolia pertenece a la serie *Striatae* del subgénero *Littaea* (Gentry, 1982), que se caracteriza por las hojas delgadas, lineares, algo carnosas, con los márgenes serrulados y el ovario sin cuello, no totalmente ínfero. De los cuatro taxa conocidos con anterioridad de este grupo, la afinidad más cercana se presenta con *Agave striata* Zucc. ssp. *striata*, con el que comparte las características de la flor, como la forma cilíndrica y los segmentos del perianto muy cortos en proporción con el tubo, así como el arreglo y la forma de las hojas. Sin embargo, se distingue por las rosetas laxas, con menor número de hojas, éstas más delgadas, largas, flexibles, recurvadas y, por la espiga delgada con flores geminadas laxamente dispuestas a lo largo del eje. A todo esto debe de añadirse que los estambres son cortamente exertos en *Agave tenuifolia*, pues sobresalen de 10 a 20 mm de la corola, lo que representa más o menos la mitad de lo observado en otros *Striatae*, particularmente en *A. striata* ssp. *striata*. Algunas características distintivas adicionales pueden apreciarse en el Cuadro 1.

En virtud de la simplicidad de la espiga, lo corto de los estambres, así como la reducida proporción entre la longitud de los segmentos y el tubo del perianto, *Agave tenuifolia* parecería relacionarse a primera vista con algunas especies de la sección *Parviflorae* (vgr.: *Agave polianthiflora* Gentry). Esta semejanza es sólo superficial y queda descartada la posibilidad de un vínculo estrecho al considerar la ausencia de cuello y la ligera protusión del ovario en el tubo de *A. tenuifolia*, además de las grandes diferencias entre las hojas del grupo *Parviflorae* y las de la sección *Striatae*.

Cuadro 1. Comparación entre especies de la serie *Striatae*.

CARACTER	*A. dasylirioides*	*A. striata* spp. *striata*	*A. stricta*	*A. tenuifolia*
Forma de crecimiento	simple	cespitoso	cespitoso	cespitoso
No. de hojas	escasas 70-100	numerosas más de 100	numerosas más de 100	escasas ± 50
Largo de la hoja	40-60 cm	25-60 cm	25-50 cm	hasta 130 cm
Ancho de la hoja	2-3 cm	0.5-1 cm	0.8-1 cm	0.3-0.5 cm
Rigidez de las hojas	flexibles	rígidas	rígidas	flexibles
Pedúnculo	arqueado	recto	recto o tortuoso	recto
Espiga	densa	densa	densa	laxa
Largo de la flor	25-40 mm	30-40 mm	25-30 mm	23-30 mm
Forma de la flor	infundibuliforme	cilíndrica	infundibuliforme	cilíndrica
Color de la flor	amarillo-verdoso	amarillo-verdoso o rojo púrpura	rojo a púrpura	amarillo-verdoso
Relación largo de los segmentos / largo del tubo del perianto	1/1	1/3 a 1/4	1/1	1/3 a 1/4
Largo de los filamentos	35-50 mm	30-50 mm	28-30 mm	20-25 mm
Estambres	muy exertos	muy exertos	exertos	cortamente exertos
Habitat	bosque de pino y encino	matorral xerófilo	matorral xerófilo	bosque de pino y encino
Distribución	Región de Tepoztlán, Mor.; S.L.P. ?	Coah. a Tamps. e Hidalgo	Sureste de Puebla	Tamaulipas a Noreste de Querétaro

Agave tenuifolia se conoce hasta ahora únicamente de la Sierra Madre Oriental, en los estado de Querétaro y Tamaulipas, aunque es muy probable que también se encuentre en Hidalgo y San Luis Potosí, estados vecinos en los que existen condiciones apropiadas

para su crecimiento. Se le encuentra -fundamentalmente- en vegetación propia de ambientes templado-húmedos, en los que la precipitación excede frecuentemente los 1000 mm anuales. Por este hecho, con la excepción de *A. dasylirioides* Jacobi et Bouché, se establece una clara diferencia en cuanto a condiciones ecológicas con los demás miembros de la sección *Striatae*, los que comúnmente crecen en matorrales xerófilos, en sitios de clima seco con precipitación menor de 500 mm anuales.

El nombre específico hace referencia a las hojas delgadas y flexibles de esta planta.

Aun cuando la especie aquí propuesta se distingue con facilidad, la gran variabilidad morfológica registrada en el grupo *Striatae* sugiere la necesidad de realizar estudios más detallados que permitan su mejor comprensión, de tal suerte que puedan esclarecerse los límites reales entre los taxa y sus relaciones filogenéticas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud a las instituciones que han dado apoyo financiero y técnico para la culminación de este trabajo. A Rogelio Cárdenas y al Ing. Roberto Martínez Romero por la ilustración del mismo. Estamos en deuda con el Dr. Luis Hernández por poner a nuestra disposición sus colectas del estado de Tamaulipas. Igualmente manifestamos nuestro agradecimiento al Dr. Jerzy Rzedowski y a la Maestra Graciela Calderón de Rzedowski por la revisión del texto, sus acertados comentarios y por su bondadosa actitud hacia nosotros.

LITERATURA CITADA

Gentry, H.S. 1982. Agaves of continental North America. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona. 670 pp.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:53-68

REVISION TAXONOMICA DEL GENERO *TETRANEMA* (SCROPHULARIACEAE)

Isidro Mendez-Larios y Jose Luis Villaseñor

Instituto de Biología, U.N.A.M.
Departamento de Botánica
Apartado Postal 70-367
04510 México, D.F.

RESUMEN

Se revisa la taxonomía de *Tetranema* (Scrophulariaceae), grupo constituido por cuatro especies propias del este y sureste de México, Guatemala y Honduras. Un análisis cladístico, basado en características morfológicas, explora las relaciones filogenéticas a nivel infragenérico. Se presentan mapas de distribución, descripciones y sinonimia para cada una de las especies, así como una clave para su determinación.

ABSTRACT

A taxonomic revision of *Tetranema* (Scrophulariaceae), a genus of four species distributed in eastern and southeastern Mexico, Guatemala and Honduras, is presented. A cladistic analysis, based on morphological characters, explores phylogenetic relationships among species. Distribution maps, descriptions and synonymy for each of the species, as well as a key to their idenfication are provided.

INTRODUCCION

Tetranema Benth. ex Lindl., *nom. cons.*, forma parte de la familia Scrophulariaceae, perteneciente a la subfamilia Scrophularioideae y junto con 24 géneros más conforma la tribu Scrophularieae (De-Yuang, 1983), tradicionalmente conocida como Cheloneae (cf. Bentham & Hooker, 1876). Está constituido por cuatro especies, distribuidas en las regiones tropicales bajas del este y sureste de México, así como en Guatemala y Honduras; la mayoría de ellas se encuentran normalmente en el bosque tropical perennifolio, el bosque tropical subperennifolio o en el bosque mesófilo de montaña.

Por su hábito y singularidades morfológicas, *Tetranema* es un género muy particular dentro de las Scrophulariaceae. Fenotípicamente comparte rasgos con algunos miembros de la familia Gesneriaceae (por ejemplo *Nepeanthus* Gardner). Entre las características convergentes se pueden citar el hábito subacaulescente y las hojas casi tan largas como toda la planta; igualmente comparten afinidades ecológicas y climáticas, pues las especies de ambos géneros señalan preferencia por habitar laderas muy húmedas y sombrías. Sin embargo, *Tetranema* se puede diferenciar de las Gesneriaceae por la posición del ovario (súpero en *Tetranema*), el tipo de placentación (axilar en *Tetranema*), así como la forma y el arreglo de los retículos en la testa de la semilla (reticular en *Tetranema*, espiralmente reticulada en Gesneriaceae, por ejemplo *Nepeanthus*).

El objetivo de este trabajo es presentar la revisión taxonómica del género, basada en evidencias morfológicas, así como postular una hipótesis de las relaciones filogenéticas de las especies que lo constituyen.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se fundamentó exclusivamente en el análisis de la morfología externa de material herborizado depositado en los herbarios BM, BR, CAS, ENCB, F, GH/A, K, MEXU, MICH, MO, NY, PH, TEX-LL, UC, US y XAL. El análisis filogenético se llevó a cabo utilizando el programa PAUP, versión 2.4 para MS DOS (Swofford, 1985).

HISTORIA DEL GENERO

El género *Tetranema* fue originalmente descrito por J. Lindley (1843) con base en observaciones hechas por G. Bentham pero nunca publicadas. Tres años después, Bentham (1846) en su monografía de la familia Scrophulariaceae dio una diagnosis más amplia y citó los dos únicos ejemplares conocidos hasta la fecha. Sin embargo, M. Martens y H. Galeotti (1842), estudiando uno de los especímenes mencionados por Bentham (*H. Galeotti* 1905) lo describieron como *Episcia rosea*, con lo cual lo ubicaron como miembro de la familia Gesneriaceae. En 1889 J. Donnell Smith agregó un segundo componente para *Tetranema* (*T. evolutum*).

En 1914, T. S. Brandegee propuso el género *Allophyton*, constituido por una especie (*A. megaphyllum*). Pennell (1925) en sus estudios taxonómicos de la familia Scrophulariaceae demostró que *Tetranema* y *Allophyton* son congenéricos y aceptó el segundo nombre, argumentando que el vocablo *Tetranema* ya había sido utilizado para un miembro de la familia Fabaceae (*Tetranema* Sweet).

En 1935 M. L. Greene propuso la conservación de *Tetranema* Benth. contra *Tetranema* Sweet ante el Comité Especial para Fanerógamas y Pteridofitas del VI Congreso Internacional de Botánica, llevado a cabo en Amsterdam en 1935. El Comité recomendó su aceptación (Sprague, 1940) y el nombre conservado apareció por primera vez en la versión no oficial de las Normas Internacionales de Nomenclatura Botánica (Camp et al., 1947), que servirían de base para la edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica conocido como Código de Estocolmo (Lanjouw, 1952).

Finalmente, L. O. Williams (1972) describió dos especies más de *Tetranema*, una de las cuales, *T. bicolor*, fue transferida por K. Barringer (1986) a la familia Gesneriaceae como un miembro de *Nepeanthus* (*N. bicolor* (L.O. Williams) Barringer).

RELACIONES GENERICAS

Pennell (1925) señala la notable diferencia en el hábito de *Tetranema* con respecto a las otras Scrophulariaceae. También discute la aparente convergencia de las especies de este género con algunos representantes de la familia Gesneriaceae y comenta acerca de sus probables afinidades intergenéricas. En ese trabajo, Pennell propone una posible

relación de *Tetranema* con *Penstemon* Mitch., basándose en las ideas de Bentham y plasmadas en la descripción original hecha por Lindley (1843). Además propone un probable vínculo con *Russelia* Jacq., a raíz de la similitud floral y de la "dehiscencia loculicida" de sus frutos. Indudablemente *Tetranema*, *Penstemon* y *Russelia* presentan una gran similitud en sus rasgos florales, aunque difieren en la dehiscencia de sus cápsulas (loculicida en *Tetranema* contra septicida en *Penstemon* y *Russelia*). Lindley (1843) también hace referencia a una posible semejanza entre *Tetranema*, *Russelia* y *Capraria* L. Sin embargo, *Capraria* es un miembro de otra tribu (Digitaleae Benth.) y probablemente sus relaciones sean más distantes.

En este trabajo *Tetranema* se reconoce como un género monofilético, con base en las características de su hábito. Es único entre los miembros de la tribu Scrophularieae por presentar el tallo reducido, con los entrenudos muy cortos y las hojas bastante más largas en comparación con el tallo, brindando a las plantas muchas veces una apariencia subacaulescente, y las flores están sustentadas por pedúnculos en ocasiones más largos que las hojas. Dentro de la tribu Scrophularieae, *Tetranema* comparte con *Chionophila* Benth., *Hemichaena* Benth. y *Uroskinnera* Lindl., la dehiscencia loculicida de sus frutos, una aparente sinapomorfia que los distingue de los otros géneros americanos de la tribu, así como las inflorescencias de tipo cimoso. El resto de los géneros americanos de la tribu Scrophularieae que tienen fruto capsular presentan una dehiscencia septicida y sus inflorescencias pueden ser de tipo racemoso (p. ej. *Penstemon*) o cimoso (p. ej. *Russelia*).

RELACIONES FILOGENETICAS

Las relaciones filogenéticas entre las especies de *Tetranema* se exploraron, siguiendo la metodología cladística (Villaseñor y Dávila, 1992) y utilizando la variación morfológica encontrada en seis características: la forma biológica, la disposición de las hojas, la forma de la corola, así como rasgos del labio superior de la corola, la condición de los pedúnculos y la forma de las semillas. Los estados de carácter evaluados en las diferentes especies se indican en el Cuadro 1 y en el Cuadro 2 se muestra la distribución de los estados de carácter en cada uno de los taxa analizados.

Los caracteres sin polarizar (Cuadro 2) fueron analizados utilizando el programa PAUP (Swofford, 1985), el cual se instaló en una computadora AT pc-386 con sistema operativo DOS. El programa se aplicó mediante el método interactivo con la opción llamada "ALL TREES"; de esta manera es posible llevar a cabo una búsqueda exhaustiva que garantiza la construcción del o de los cladogramas más parsimoniosos.

El conjunto interno conformado por las cuatro especies de *Tetranema*, fue enraizado utilizando el criterio del grupo externo (Watrous y Wheeler, 1981). Bajo este criterio se consideran como plesiomórficos aquellos estados de carácter presentes tanto en *Tetranema* como en el grupo externo; los rasgos apomórficos son aquellos presentes sólo en el género estudiado. *Hemichaena* y *Uroskinnera* se utilizaron como grupos externos, con base en la idea de que, junto con *Chionophila* y *Tetranema* forman un grupo monofilético. La relación entre estos géneros se fundamenta en la dehiscencia loculicida de los frutos, un rasgo único que los distingue de los demás componentes de la tribu Scrophularieae. *Chionophila* no se empleó como grupo externo, en virtud de que es un género endémico del oeste de los Estados Unidos, poco conocido y escasamente recolectado.

Cuadro 1. Caracteres y estados de caracteres utilizados en el análisis filogenético de *Tetranema*.

1. Forma biológica
   - 0= Arbustos
   - 1= Hierbas perennes o sufrútices
2. Disposición de las hojas
   - 0= Hojas distribuidas a lo largo del tallo; plantas no subacaulescentes
   - 1= Hojas restringidas a la base; plantas subacaulescentes
3. Forma de la corola
   - 0= Tubular
   - 1= Infundibuliforme
4. Labio superior de la corola
   - 0= Con el ápice oblato
   - 1= Con el ápice truncado
5. Pedúnculos
   - 0= Lisos o estriados longitudinalmente
   - 1= Acostillados longitudinalmente
6. Forma de las semillas
   - 0= Ovoides
   - 1= Subcuadradas

Cuadro 2. Matriz de datos utilizada en el análisis cladístico de *Tetranema*.

Taxa	Caracteres					
	1	2	3	4	5	6
HEMI	0	0	0	0	0	0
UROS	0	0	0	0	0	0
EVOL	1	1	1	1	9	0
CYMO	1	1	1	1	0	0
MEGA	1	1	0	0	1	1
ROSE	1	1	1	0	1	1

HEMI= *Hemichaena*, UROS= *Uroskinnera*, EVOL= *Tetranema evolutum*, CYMO= *T. cymosum*, MEGA= *T. megaphyllum*, ROSE= *T. roseum*. Los caracteres están indicados de acuerdo con el cuadro 1 (9= no registrado u observado).

Los caracteres utilizados en el análisis pueden describirse de la siguiente forma:

1) Forma biológica. Las especies de *Tetranema* son hierbas perennes o sufrútices; por su parte, los miembros del grupo externo son básicamente plantas arbustivas.

2) Disposición de las hojas. Como se discutió previamente, el género es único entre los miembros de la tribu Scrophularieae por su hábito subacaulescente, es decir, con un

tallo reducido y las hojas dispuestas a lo largo de entrenudos muy cortos, en ocasiones las plantas aparentando ser escapiformes. Las inflorescencias nacen en las axilas de las hojas superiores, presentando un eje bastante alargado, el cual sustenta en su parte superior a las flores, que nacen en agregaciones dicasiales.

3) Forma de la corola. En la familia Scrophulariaceae la forma de la corola es muy variada, tanto que Pennell (1935) considera que su diversidad sólo puede ser superada por las orquídeas. Por lo tanto este carácter ha tenido importancia taxonómica tanto a nivel supra, como infragenérico. En *Tetranema*, por ejemplo, se puede observar una corola infundibuliforme, con una garganta bien diferenciada o una corola tubular (Fig. 1a, b).

4) Labio superior de la corola. Para algunos géneros de Scrophulariaceae, la forma y longitud de los labios de la corola suelen ser caracteres diagnósticos. En *Tetranema* se observan diferencias en el labio superior, siendo oblato en algunas especies y truncado en otras (Fig. 1c, d).

5) Pedúnculos. Una característica del género *Tetranema* son los pedúnculos muy desarrollados, con diferentes tipos de superficie. En algunas especies son evidentemente acostillados a todo lo largo, mientras que en otras apenas muestran unas estrías longitudinales (Fig. 1e, f).

6) Forma de la semillas. La familia Scrophulariaceae presenta semillas con la superficie muy variada (lisa, con crestas, reticular, etc.). En el género *Tetranema* la testa es reticulada y la forma de las semillas puede variar, desde ovoides, en algunas especies, hasta subcuadradas en otras.

El análisis dio como resultado un solo cladograma (Fig. 2), con una longitud de 7 y un índice de consistencia de 0.857. Los resultados apoyan la condición monofilética de *Tetranema*. El cladograma sugiere que el género es divisible en dos grupos o clados. Uno de ellos es el formado por *T. cymosum* y *T. evolutum*, un conjunto de especies hermanas caracterizado por presentar el labio superior de la corola truncado. Este clado es el grupo hermano de *T. megaphyllum* y *T. roseum*, que a su vez constituyen un par de taxa hermanos caracterizados por rasgos del pedúnculo y de las semillas.

Los grupos de especies hermanas definidos en el cladograma presentan cierta congruencia con su distribución geográfica, como se ilustra en la figura 3. El género es un elemento característico de la provincia florística de la Costa del Golfo de México (Rzedowski, 1978) y su ubicación fuera del territorio mexicano puede representar la extensión de dicha provincia florística en Centroamérica. El patrón de distribución sugiere que los clados en el género se formaron por especiación alopátrica. *Tetranema roseum*, el componente más ampliamente distribuido, comparte un ancestro común con *T. megaphyllum*, conformando un clado que al parecer tuvo su origen en las tierras bajas del sureste mexicano, de donde la primera especie ha extendido su área de distribución. El otro clado es probablemente un grupo vicariante, que ha evolucionado aisladamente en Guatemala.

La existencia de *T. roseum* en Centroamérica (Honduras), es difícil de explicar con la evidencia obtenida hasta el momento. El área de distribución de esta especie es la más amplia en relación con los demás miembros del género. El único registro en Centroamérica sugiere que *T. roseum* es rara en esa región. Esto puede significar que actualmente esté confinada a pequeñas áreas relictuales o bien representar una invasión reciente, que ha logrado establecerse y de esta manera se ha ampliado su área de distribución. La respuesta a estas interrogantes sólo podrá definirse con un trabajo de campo más intensivo que incluya el área completa de la distribución conocida de *Tetranema*.

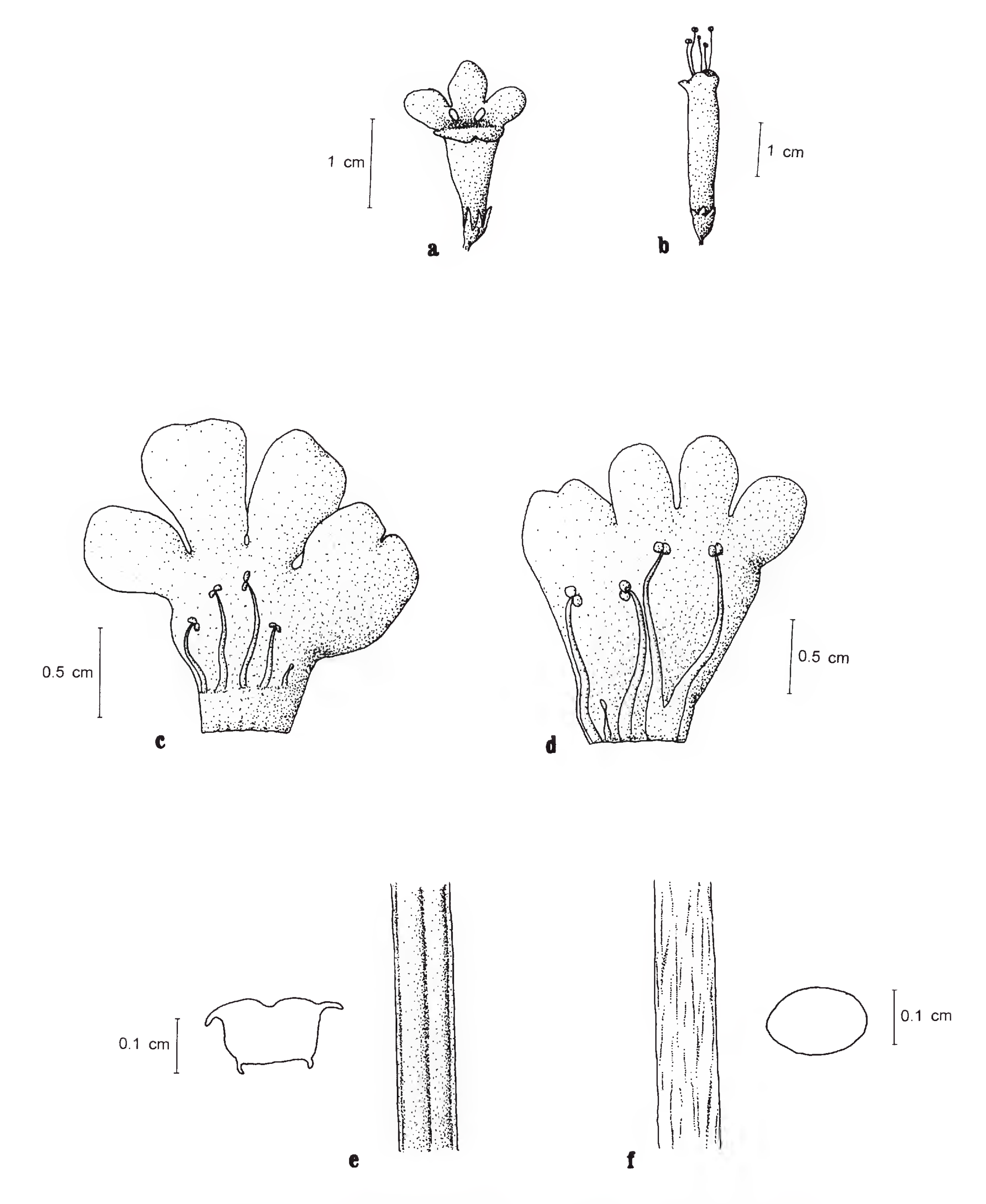


Fig. 1. Estados de caracteres utilizados en el análisis cladístico: a, corola infundibuliforme; b, corola tubular; c, corola mostrando el labio superior bilobulado, truncado; d, corola mostrando el labio superior bilobulado, oblato; e, pedúnculo cuadrangular, con las costillas en corte transversal; f, pedúnculo estriado y rollizo en corte transversal.

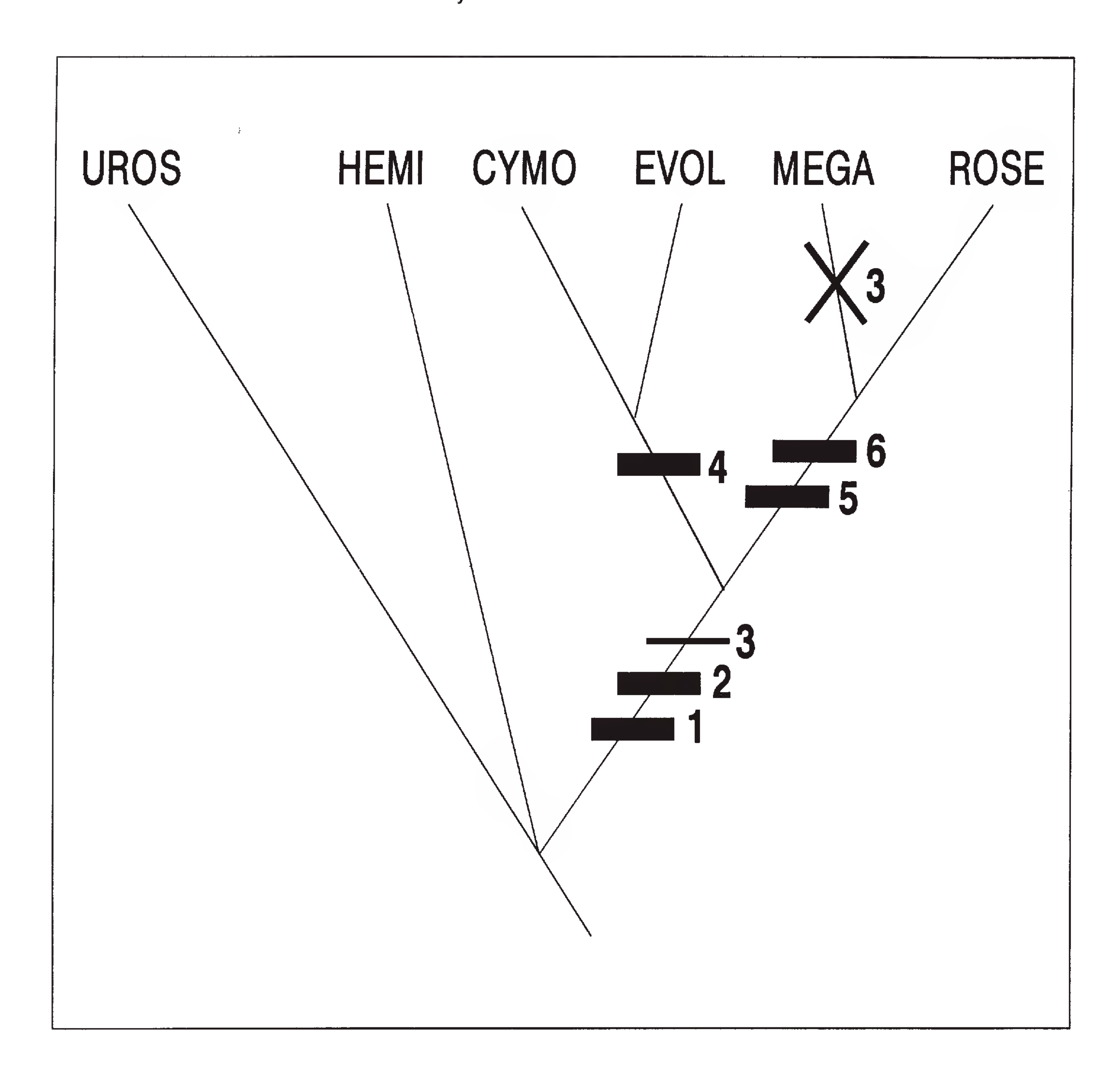


Fig. 2. Cladograma mostrando las relaciones filogenéticas entre las especies del género *Tetranema*. Las barras gruesas indican sinapomorfias, las delgadas caracteres homoplásicos y la cruz una reversión. Los números se refieren a los caracteres del Cuadro 2. *Hemichaena* (HEMI), *Uroskinnera* (UROS), *Tetranema evolutum* (EVOL), *T. cymosum* (CYMO), *T. megaphyllum* (MEGA), *T. roseum* (ROSE).

TAXONOMIA

Tetranema Benth. ex Lindl., Bot. Reg. 29: tab. 52. 1843. nom. cons., non *Tetranema* Sweet, 1830 (Fabaceae).

Allophyton Brandegee, Univ. Calif. Publ. Bot. 6: 62. 1914.

Hierbas perennes o sufrútices subacaulescentes, erectos o decumbentes, en ocasiones con aspecto escapiforme. Tallos cortos, espacios internodales muy reducidos,

glabros o pubescentes. Hojas opuestas, sésiles o pecioladas, subenteras, dentadas o crenadas, borde glabro a ciliado, ápice agudo a redondeado, base atenuada, en ocasiones subamplexicaule. Inflorescencia básica una cima dicasial, dispuesta secundariamente en agregaciones cimosas, a veces semejando umbelas por la reducción de los pedúnculos secundarios; pedúnculos rollizos o cuadrangulares, muy desarrollados, a veces tan largos o más largos que las hojas, bracteados. Flores zigomórficas, pediceladas, pedicelos con bracteolas lineares o lanceoladas en la base; cáliz verde, gamosépalo, 5-partido; corola bilabiada, infundibuliforme o tubular, de color púrpura, azul, violeta o blanca, adaxialmente pubescente en el sitio de inserción de los estambres, labio superior bilobulado, truncado u oblato, lóbulos fusionados o a veces en el ápice ligeramente separados, labio inferior conspicuamente trilobulado; estambres 5, 4 fértiles, didínamos y un estaminodio rudimentario, anteras basifijas, bitecas; ovario súpero, bicarpelar, bilocular, estilo erecto, generalmente persistente en fructificación, estigma capitado. Fruto capsular, ovoide, glabro, con dehiscencia loculicida. Semillas numerosas, ovoides o subcuadradas, con la testa reticulada.

Especie tipo: *Tetranema mexicanum* Benth. ex Lindl. (=*T. roseum* (M. Martens & Galeotti) Standl. & Steyerm.)

CLAVE PARA DETERMINAR LAS ESPECIES DE *Tetranema*

1 Estambres exertos; estilo 20-30 mm de largo; corola tubular .... *T. megaphyllum*
1 Estambres inclusos; estilo 7-12 mm de largo; corola infundibuliforme.
  2 Corola de color violeta con tintes azules; hojas con márgenes glabros o ligeramente pubescentes, con tricomas alrededor de 0.2 mm de largo, bicelulares .... *T. roseum*
  2 Corola roja o blanca; hojas con márgenes evidentemente ciliados, con tricomas 0.4-0.6 mm de largo, multicelulares.
    3 Corola blanca; estambres cortos de unos 4 mm de largo, estambres largos de unos 5 mm de largo; estaminodio de aproximadamente 0.3 mm de largo .... *T. cymosum*
    3 Corola roja; estambres cortos cerca de 8 mm de largo, estambres largos de unos 10 mm de largo; estaminodio alrededor de 1.2 mm de largo .... *T. evolutum*

Tetranema cymosum L.O. Williams, Fieldiana, Bot. 34: 129-131. 1972. TIPO: GUATEMALA: Departamento de Izabal. Puerto Barrios, alt. 20-50 m, 23 abril 1940, *J. Steyermark 39858* (Holotipo: F; isotipo PH!).

Hierbas perennes o sufrútices de unos 20 cm de alto. Tallos muy reducidos, pubescentes, espacios internodales 1 cm o menos. Hojas sésiles, 12-25 cm de largo, 4-8 cm de ancho, angostamente obovadas, borde ligeramente crenado, evidentemente ciliado, tricomas 0.4-0.6 mm de largo, multicelulares; ápice obtuso, base atenuada, pubescente. Inflorescencias cimosas, pedúnculos rollizos, estriados, más o menos 10 cm de largo,

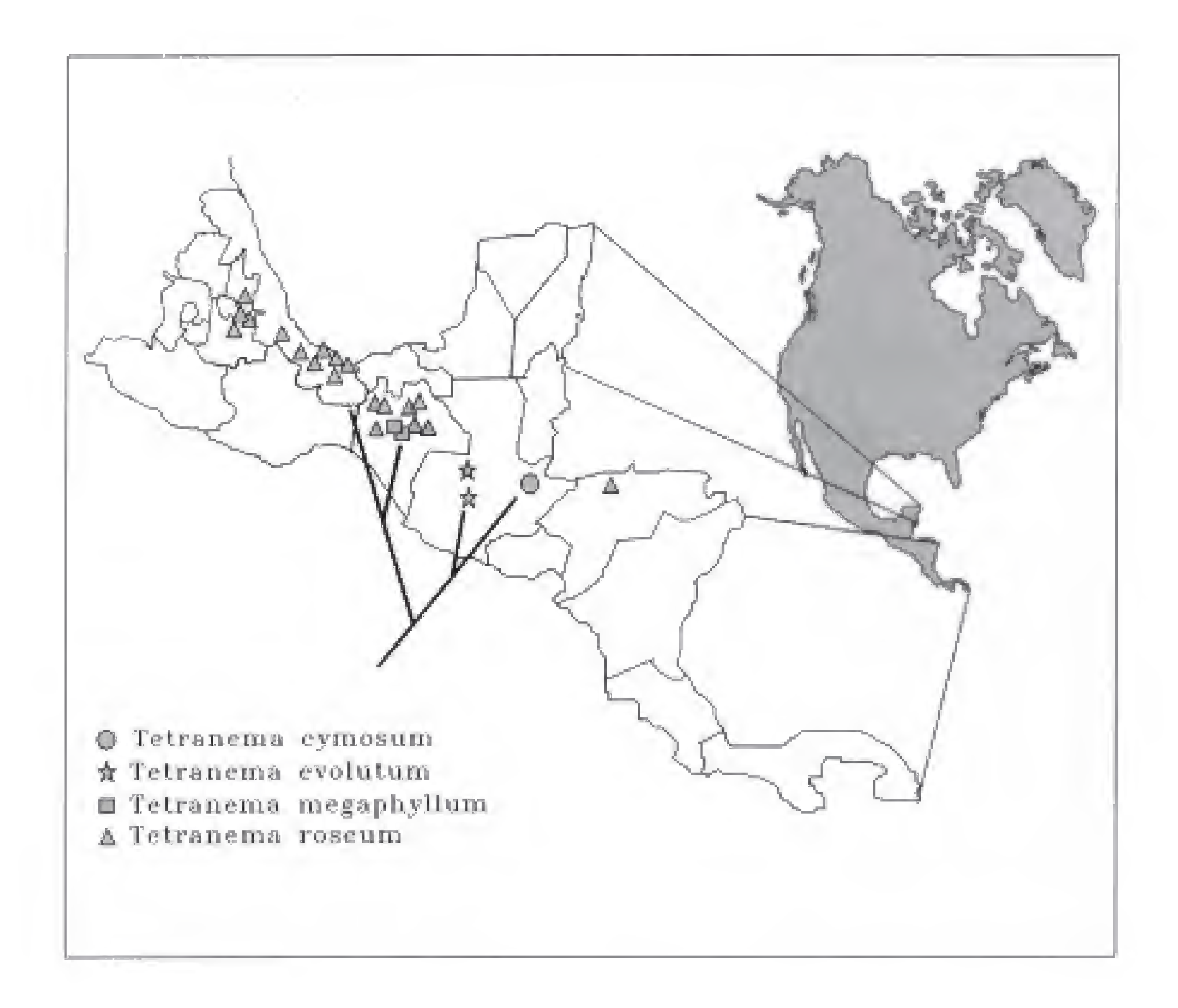


Fig. 3. Distribución geográfica de las especies de *Tetranema*. El cladograma sobrepuesto al mapa refleja la congruencia de las relaciones filogenéticas con la distribución geográfica de las especies.

generalmente más cortos que las hojas, vilosos, brácteas 2-3 mm de largo, lanceoladas. Flores 2-8, pediceladas, en agregaciones dicasiales, pedicelos alrededor de 5 mm de largo; cáliz 2.5-3.0 mm de largo, sépalos lanceolados, ápice agudo; corola infundibuliforme, blanca, alrededor de 1.5 cm de largo, limbo bilabiado, labio superior bilobulado, truncado, alrededor de 4 mm de largo, lóbulos fusionados casi hasta el ápice, labio inferior trilobulado, el lóbulo medio elíptico-ovado, 5-6 mm de largo, lóbulos laterales subcuadrado-ovados, 5-6 mm de largo; estambres inclusos, los cortos cerca de 4 mm de largo, los largos alrededor de 5 mm de largo, tecas alrededor de 0.5 mm de largo; estaminodio vestigial alrededor

de 0.3 mm de largo; estilo tubular, cerca de 7 mm de largo, incluso. Cápsula ovoide, alrededor de 5 mm de largo. Semillas subcuadradas, cerca de 0.4 mm de largo. Número cromosómico desconocido.

Ilustración: Fieldiana, Bot. 34: 130. 1972

Esta especie se conoce sólo del material tipo. Vegetativamente comparte características con *T. evolutum*, como por ejemplo los cilios evidentes en los bordes de las hojas. Sin embargo, se diferencia por el color de la corola, así como por la longitud de los estambres y del estaminodio.

Tetranema evolutum Donn. Sm., Bot. Gaz. 14: 29. 1889. *Allophyton evolutum* (Donn. Sm.) Pennell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 77: 271. 1925. TIPO: GUATEMALA: Departamento de Alta Verapaz. On rocks. Pansamalá, alt. 3800 feet, mayo 1887, *H. von Tuerckheim 1218* (Holotipo US!, microficha MEXU!; isotipos: GH!, K, fotografía MEXU!, NY!, microficha MEXU!, PH!).

Sufrútices 10-25 cm de alto. Tallos muy reducidos, pubescentes, espacios internodales 1 cm o menos. Hojas sésiles, 6-18 cm de largo, 2.5-6.0 cm de ancho, ovadas, espatulado-obovadas o a veces oblongo-oblanceoladas, borde crenado o dentado, evidentemente ciliado, cilios 0.4-0.6 mm de largo, multicelulares; ápice agudo o redondeado, base atenuada, pubescente. Inflorescencias cimosas, pedúnculos rollizos, estriados, 4-11 cm de largo, vilosos; brácteas 5-11 mm de largo, lanceoladas. Flores 3-10, pediceladas, en agregaciones dicasiales, pedicelos 6-30 mm de largo, ligeramente pubescentes, bracteolas 2-8 mm de largo; cáliz 5-7 mm de largo, sépalos lanceolados, ápice agudo; corola infundibuliforme, roja, 1.5-1.9 cm de largo, limbo bilabiado, labio superior bilobulado, truncado, alrededor de 6 mm de largo, lóbulos completamente fusionados, labio inferior profundamente trilobulado, el lóbulo medio ovado, cerca de 7 mm de largo, alrededor de 4 mm de ancho, emarginado, lóbulos laterales ovados, alrededor de 6 mm de largo; estambres inclusos, los cortos cerca de 8 mm de largo, los largos alrededor de 10 mm de largo, tecas alrededor de 0.5 mm de largo; estaminodio vestigial alrededor de 1.2 mm de largo; estilo tubular, cerca de 12 mm de largo, incluso. Cápsula ovoide, 4-5 mm de largo. Semillas subcuadradas, cerca de 0.5 mm de largo. Número cromosómico desconocido.

Ilustración: Fieldiana, Bot. part. 9, No 4: 410. 1973.

Planta con escasas colectas, relacionada con *T. cymosum*; ambas especies comparten caracteres semejantes en las hojas, en los pedúnculos y en las flores, además de ser endémicas a Guatemala (Fig. 3). Probablemente colectas futuras señalen que las diferencias que existen entre ellas con respecto al tamaño y el color de la corola son simplemente extremos de variación de una sola especie.

Ejemplares examinados: GUATEMALA: Departamento de Alta Verapaz: Chama a Cobán, alt. 2500 ft, 23 agosto 1920, *H. Johnson 642* (US). Near Chirriacté, on the Petén highway, alt. 900 m, 9 abril 1941, *P. C. Standley 91862* (PH). Cubilquitz, alt. 350 m, julio 1903, *H. von Tuerckheim 8370* (US).

Tetranema megaphyllum (Brandegee) L.O. Williams, Fieldiana, Bot. 34: 131-132. 1972. *Allophyton megaphyllum* Brandegee, Univ. Cal. Publ. Bot. 6: 62. 1914. TIPO: MEXICO: Chiapas, Finca Irlanda, septiembre 1913, *C. A. Purpus 6855* (Holotipo UC!, foto PH!; isotipos: BM!, MO!, NY!, microficha MEXU!, US!, microficha MEXU!).

Sufrútices 25-40 cm de alto. Tallos muy reducidos, pubescentes, espacios internodales 3.5 cm o menos. Hojas pecioladas, 10-35 cm de largo, 3-10 cm de ancho, obovadas, espatulado-ovadas o a veces oblongo-oblanceoladas; borde crenado o dentado, glabro o con tricomas esparcidos alrededor de 0.2 mm de largo, bicelulares; ápice acuminado, base pubescente; pecíolo 6-10 mm de largo, ligeramente alado. Inflorescencias cimosas, pedúnculos cuadrangulares, evidentemente acostillados, 6-15 cm de largo, glabros; brácteas 6-7 mm de largo, lanceoladas. Flores 3-10, pediceladas, en agregaciones dicasiales, pedicelos 5-16 mm de largo; bractéolas 6-7 mm de largo, lanceoladas; cáliz 2-3 mm de largo, sépalos ovados, ápice acuminado; corola tubular, roja, 2-3 cm de largo, limbo bilabiado, labio superior bilobulado, oblato, alrededor de 4 mm de largo y 4.5 mm de ancho, lóbulos completamente fusionados o a veces en el ápice ligeramente separados, labio inferior profundamente trilobulado, el lóbulo medio ovado, alrededor de 3 mm de largo, cerca de 2.5 mm de ancho, lóbulos laterales ovados, alrededor de 2 mm de largo, y de 3 mm de ancho; estambres exertos, los cortos 26-32 mm de largo, los largos 28-34 mm de largo, tecas alrededor de 0.8 mm de largo; estaminodio vestigial alrededor de 0.9 mm de largo; estilo tubular, 20-30 mm de largo, exerto. Cápsula ovoide, 6-8 mm de largo. Semillas ovoides, cerca de 0.6 mm de largo. Número cromosómico desconocido.

T. megaphyllum es la especie con desarrollo vegetativo más vigoroso y se puede diferenciar fácilmente de las otras especies por sus flores tubulares, así como por sus estambres y estilo exertos. Es una planta poco conocida del estado de Chiapas (Fig. 4).

Ejemplares examinados: MEXICO: Chiapas: Mpio. Unión Juárez: B. Alpujarraz, 3 diciembre 1941, *F. Miranda 1793* (MEXU). From Chicharras, alt. 3,000-6,000 ft, 6 febrero 1896, *E. W. Nelson 3748* (F fotografía, GH/A). Mpio. Escuintla: Finca Irlanda, junio 1914, *C. A. Purpus 7213* (BM, GH/A, MO, NY, PH, US).

Tetranema roseum (M. Martens & Galeotti) Standl. & Steyerm., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 23: 235. 1947. *Episcia rosea* M. Martens & Galeotti, Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 9: 39. 1842. *Tetranema mexicanum* Benth. ex Lindl., Bot. Reg. 6. t. 52. 1843. *Allophyton mexicanum* (Benth. ex Lindl.) Pennell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 77: 271. 1925. TIPO: MEXICO: Veracruz, El Mirador. junio-octubre, 1840. *H. Galeotti 1905* (Holotipo: BR!; isotipo K, fotografía MEXU!).

Penstemon mexicanum hort., *pro syn.* (fide Lindley, 1843).

Hierbas perennes o sufrútices, 15-40 cm de alto. Tallos muy reducidos, vilosos, espacios internodales 1.2 cm o menos. Hojas sésiles, 5-22 cm de largo, 2-8 cm de ancho, obovadas, espatulado-ovadas o a veces oblongo-oblanceoladas; borde crenado, dentado o a veces casi entero, glabro o con tricomas esparcidos cerca de 0.2 mm de largo, bicelulares; ápice agudo o redondeado, base atenuada, en ocasiones amplexicaule,



Fig. 4. *Tetranema megaphyllum* (Brandegee) L.O. Williams (basado en *C. A. Purpus 6855*).

pubescente. Inflorescencias cimosas con los pedúnculos secundarios reducidos, semejando umbelas, pedúnculos cuadrangulares, evidentemente acostillados, 5-17 cm de largo, glabros o ligeramente pubescentes; brácteas 3-4 mm de largo, lanceoladas, vilosas. Flores 3-20 o a veces más, pediceladas, en agregaciones dicasiales con pedicelos naciendo en un mismo punto, pareciendo agregaciones umbeliformes, pedicelos 3-4 mm de largo, bracteolas 1.5-2.0 mm de largo, lanceoladas; cáliz 3-5 mm de largo, sépalos lanceolados o angostamente ovados, ápice agudo o ligeramente acuminado; corola infundibuliforme, violeta con tintes azules o purpúrea, 1.5-2.5 cm de largo, limbo bilabiado, labio superior bilobulado, oblato, 4.5-6.0 mm de largo, 4-6 mm de ancho, lóbulos completamente fusionados o a veces en el ápice ligeramente separados, labio inferior trilobulado, el lóbulo medio rectangular, 6-10 mm de largo, 3-4 mm de ancho, lóbulos laterales ovados, ligeramente más cortos que el lóbulo medio; estambres inclusos, los cortos 4-5 mm de largo, los largos 5-6 mm de largo, tecas alrededor de 1 mm largo; estaminodio vestigial alrededor de 1.2 mm de largo; estilo tubular, 7-9 mm de largo, incluso. Cápsula ovoide, 4-6 mm de largo. Semillas ovoides, cerca de 0.5 mm de largo. Número cromosómico n = 20.

Ilustración: Addisonia 11(1): lámina 359. 1926.

T. roseum es la especie de más amplia distribución (Fig. 3) y la mejor colectada de todo el género. Se le encuentra de manera disyunta en México en los estados de Chiapas, Puebla y Veracruz, así como en Honduras, habitando lugares bastante húmedos y sombríos. Sus miembros se reconocen fácilmente por el color de sus corolas y por la disposición peculiar de sus flores, dispuestas en dicasios naciendo en el mismo verticilo, formando agregaciones umbeliformes.

Ejemplares examinados: HONDURAS: Departamento de Atlántida: Along the Danto river, slope of Mt. Cangrejal, alt. 1000 ft. 30 julio 1938, *T. G. Yuncker 8738, J. M. Koepper* y *K. A. Wagner* (BM, GH/A, K fotografía MEXU, MICH, NY, TEX-LL, US). MEXICO: Chiapas: Mpio. Chilón: Paso del Macho, 85 km south of Palenque, alt. 1065 m, 26 enero 1982, *D. Breedlove 58056* y *F. Almeda* (CAS, NY, TEX-LL). Mpio. Ishuatán: 2.5 miles N of Ishuatán, alt. 360 m, 17 febrero 1979, *T. B. Croat 47845* (MO). Ishuatán, alt. 1,000 ft., 21 enero 1967, *T. MacDougall 75* (MEXU, US). Ishuatán, alt. 1,000 ft., 21 enero 1967, *T. MacDougall s/n* (NY). Mpio. Ocosingo: 70 km southwest of Palenque, on road to Ocosingo along the Jol Uk'um, alt. 550 m, 4 diciembre 1980, *D. Breedlove 47160* (CAS, MEXU). 70 km southwest of Palenque on road to Ocosingo along the Jol Uk'um, alt. 550 m, 4 diciembre 1980, *D. Breedlove 48294* y *F. Almeda* (CAS, MEXU, MO). Mpio. Ocozocoautla: 5 hours horse-back trip from El Refugio to Rancho Aguajito, alt. 3100 ft., 13 mayo 1949, *M. C. Carlson 2128* (MICH). Mpio. Solosuchiapa: 2-4 km below Ishuatán along road to Pichucalco, alt. 1200 m, 23 septiembre 1981, *D. Breedlove 53022* (ENCB). Puebla: Mpio. Cholula: Cercanías de Atexcaco, alt. 1170 m, 12 julio 1953, *D. Gold 331* (MEXU). Mpio. Cuetzala: Cuauhtapanaloyan, 10 junio 1981, *F. Basurto 447*, *R. Patrón* y *R. Hernández* (MEXU). Mpio. Hueytamalco: Limonateno, alt. 1000 m, 11 febrero 1970, *F. Ventura 493* (DS, ENCB, MICH). Mpio. Tlatlauquitepec: Carretera Apulco-Mazatepec, 14 km al N con la carretera Oriental-Teziutlán, alt. 1100 m, 6 marzo 1977, *S. D. Koch 7719* y *P. A. Fryxell* (ENCB). Mpio. Zacatlán: Zacatlán, 3 abril 1913, *F. Salazar s/n* (MEXU). Mpio. Zapotitlán de Méndez: Talcomulteno, 10 km E de Zapotitlán, 19° 59' N, 97° 38' O, alt. 850 m, 20 noviembre 1987, *P. Tenorio*

14230, G. Villalobos y *J. González* (MEXU). Veracruz: Mpio. Alto Lucero: Cerro del Sombrero, cerca de Plan de las Hayas, alt. 1050 m, 23 junio 1972, *R. Hernández 1621* (CAS, F, MEXU). Mpio. Atzacan: Arroyo Colorado, alt. 800 m, 14 diciembre 1974, *F. Ventura 14846* (ENCB, XAL). Mpio. Atzatlán: Atenco, alt. 400 m, 26 enero 1977, *F. Ventura 13788* (MEXU). Mpio. Chiconquiaco: 5 km de Paz Enríquez a Santa Anita, carretera a Misantla, alt. 1480 m, 6 enero 1977, *C. Castillo 114* (XAL). Santa Rita, cerro de Chiconquiaco, alt. 1310 m, 10 julio 1967, *L. I. Nevling 2* y *A. Gómez-Pompa* (F, XAL). Chiconquiaco, alt. 2000 m, 13 abril 1967, *E. Matuda 37557* (MEXU). Mpio. Córdoba: Barranca de Techeolo, Teocelo, 19° 23' N, 96° 57' O, *F. Meléndez 69* (MO). Chiquihuite, Valle de Córdoba, marzo 1866, *E. Borugeau 2127* (BM, BR, GH/A, K fotografía MEXU, US). Mpio. El Fortín: Along the Mexican railway above Fortín, 15 noviembre 1908, *C. R. Barnes 646* y *W. J. Land* (F, K fotografía MEXU). El Fortín, a lo largo del Río Mitlas, *I. K. Langman 3667* (PH, US). Mirador, 1841-43, *F. M. Liebmann s/n* (US). Mirador, *F. M. Liebmann 9343* (US). Mirador, 1838, *J. J. Linden 443* (K fotografía MEXU, MICH). Barranca del Fortín near San Martín Tlacotepec, septiembre 1935, *C. A. Purpus 16440* (F). Mpio. Jalacingo: El Bravo Chico, alt. 600 m, 19 marzo 1973, *F. Ventura 8029* (ENCB, MICH). El Bravo Chico, alt. 500 m, 28 marzo 1983, *F. Ventura 20363* (CAS, MEXU, XAL). Mpio. Juchique de Ferrer: En las faldas del cerro Amarillo, Santa Rosa Sur, 19° 50' N, 96° 43' O, alt. 600 m, 8 mayo 1981, *G. Castillo 1886, G. Cortés* y *J. Becerra* (F, XAL). Mpio. Misantla: Barranca del Huérfano, carretera Banderilla-Misantla, 19° 49' N, 96° 36' O, alt. 940 m, 8 marzo 1985, *F. Vázquez 2260* (XAL, US). Mpio. Naolinco: Barranca de Tenampa, septiembre 1934, *C. A. Purpus 16301* (F). Mpio. San Andrés Tuxtla: Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 24 junio 1970, *J. I. Calzada 15* (MEXU, GH/A). Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", febrero 1971, *J. I. Calzada 117* (MEXU). Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 28 febrero 1972, *J. I. Calzada 691* (F, GH/A, MEXU). Cerro Vigía, Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", alt. 480 m, 21 mayo 1981, *A. Gentry 32219* y *E. Lott* (CAS, MEXU, US). Bastonal-Sierra Santa Martha, road, ca. 14 km E of Lago Catemaco, alt. 700-800 m, 29 mayo 1981, *A. Gentry 32427* y *E. Lott* (MO). Lote 67, Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 18° 34' N, 95° 04' O, alt. 530 m, 24 junio 1984, *G. Ibarra 1802* y *R. Cedillo* (MEXU). Lote 71, Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 18° 34' N, 95° 04' O, alt. 400 m, 31 marzo 1989, *G. Ibarra 3324* y *S. Sinaca* (MEXU). Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 18° 33' N, 95° 03' O, alt. 480 m, 4 julio 1970, *G. Martínez 3042* (F, MEXU, US). Cerro Lázaro Cárdenas, Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 18° 36' N, 95° 09' O, alt. 550 m, 5 abril 1986, *S. Sinaca 554* (MEXU). Laguna Escondida, 3 km al NO de Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", 18° 34' N, 95° 04' O, alt. 160 m, 27 julio 1986, *S. Sinaca 873* y *A. Ambros* (MEXU). Cerro Lázaro Cárdenas, Estación de Biología de los Tuxtlas, 18° 36' N, 95° 09' O, alt. 560 m, 6 mayo 1986, *S. Sinaca 704* y *F. Chigo* (MEXU). Mpio. Tlapacoyan: Cerca de la cascada de La Tomata, 16 septiembre 1944, *F. Miranda 3317* (MEXU). 6 km antes de Tlapacoyan, 40 m del puente El Tablaso, 19° 58' N, 97° 13' O, alt. 540 m, 24 julio 1981, *F. Vázquez 136* (XAL). Río Sordo, alt. 200 m, 20 diciembre 1975, *F. Ventura 11980* (ENCB, MEXU). El Papatal, alt. 200 m, 9 febrero 1976, *F. Ventura 12423* (ENCB, MEXU). Paso Real, alt. 250 m, 11 mayo 1976, *F. Ventura 12762* (ENCB, MEXU). Cuauhtojapan, alt. 250 m, 12 abril 1980, *F. Ventura 17028* (ENCB, UC). Mpio. Tonayán: Congregación de Ixtepan, 28 noviembre 1975, *J. I. Calzada* 2114 (ENCB, F, XAL). Mpio. Vega de Alatorre: El Centenario,

20 km de Santa Gertrudís, alt. 550 m, 21 julio 1981, *G. Castillo 1999* y *A. Benavides* (F, ENCB, MEXU, XAL). El Centenario, alt. 750 m, mayo 982, *M. Cházaro 2408* y *H. Oliva* (XAL). Mpio. Yecuatla: Santa Rita, sierra de Chiconquiaco, alt. 1540 m, 9 agosto 1966, *A. Gómez-Pompa 1545* (MEXU, MO). Nueva Reforma, 950 m, 19° 48' N, 96° 47' O, 16 diciembre 1987, *C. Gutiérrez 2981* (MEXU, XAL). 1 km al SO de Progreso de Juárez, dirección Barranca del Maíz, 19° 48' N, 96° 48' O, alt. 1050 m, 1 noviembre 1988, *C. Gutiérrez 3320* (XAL). Cuesta del Clarín, al E de Santa Rita, 19° 49' N, 96° 49' O, alt. 1300 m, 12 noviembre 1988, *C. Gutiérrez 3330* (XAL). Plan de Almanza, 1 km al N, 19° 53' N, 96° 48' O, alt. 650 m, 7 noviembre 1989, *C. Gutiérrez 3718* (MEXU). Along very winding road from Naolinco to Misantla, 13 km by road S of turnoff to Yecuatla and 6 km by road N of Paz de Enríquez, 19° 51' N, 96° 48' O, alt. 1200 m, 2 abril 1983, *M. Nee 26360*, *K. Taylor* y *G. Castillo* (NY). Ca. 11 mi S of Misantla, on road to Jalapa, 11 marzo 1980, *J. M. Poole 2231* y *J. A. McDonald* (TEX-LL). Los Capulines, near Paz Enríquez, ca. 8 km (by air) N of Chiconquiaco, 19° 47' N, 96° 49' O, alt. 1400-1600 m, 13 enero 1984, *Taylor 146 M. Nee* y *G. Castillo* (F, MO, NY, XAL). 6 km al NO de Santa Rita, 22 febrero 1975, *M. Vázquez 1853* (MEXU). El Haya, 1300 m, 11 febrero 1971, *F. Ventura 3096* (ENCB, DS (CAS), MICH, NY). Mpio. Zacuapan: Barranca de Tenampa, enero 1905, *C. A. Purpus 2945* (F, GH/A, NY, MO, UC, US). Barranca de Tenampa, septiembre 1908, *C. A. Purpus 3077* (F, MO, UC). Barranca de Tenampa, enero 1912, *C. A. Purpus 5748* (BM, F, GH/A, NY, PH, UC, US). Barranca de Tenampa, septiembre 1934, *C. A. Purpus 16301* (F). Barranca de Zacuapan, septiembre 1906, *C. A. Purpus s/n* (UC). Mpio. desconocido: Barranca de Metlac, 04 noviembre 1948, *Miranda 4925*, (MEXU). Estado desconocido: De material cultivado en el Invernadero Faustino Miranda, U.N.A.M., 2 febrero 1964, *E. Matuda s/n* y *H. Quero*, (MEXU, TEX-LL). Cultivada en Royal Botanic Gardens, Kew, 12 jun 1954, *W. T. Stearn* (BM).

ESPECIES EXCLUIDAS

Tetranema bicolor L.O. Williams., Fieldiana, Bot. 34: 127-129, fig 4. 1972 = *Nepeanthus bicolor* (L.O. Williams) Barringer, Phytologia 59: 365-366. 1986 (Gesneriaceae).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Drs. Fernando Chiang y José Panero y a los M. en C. Guillermo Ibarra y Rafael Lira la revisión crítica del manuscrito. Las figuras 1 y 4 fueron elaboradas por la P. de Biól. Eloisa Duarte. Se agradece también a los curadores de los herbarios citados en materiales y métodos por el préstamo del material para su estudio. El Dr. Dan H. Nicolson, de la Institución Smithsoniana en Washington, gentilmente nos ayudó con la investigación acerca de la conservación del nombre genérico y nos proporcionó la literatura correspondiente.

Este trabajo fue realizado en parte con apoyo económico de D.G.A.P.A-U.N.A.M (Proyecto IN204292) y de CONACyT (Proyecto 400355-5-3012N).

LITERATURA CITADA

Barringer, K. 1986. *Tetranema bicolor* L.O. Williams (Scrophulariaceae) transferred to *Nepeanthus* (Gesneriaceae). Phytologia 59: 365-366.
Bentham, G. 1846. Scrophulariaceae. In: De Candolle, A. P. (ed.). Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Paris. 10: 331.
Bentham, G. y J. D. Hooker. 1873. Scrophulariaceae. In: Genera Plantarum 2: 913-980.
Brandegee, T. S. 1914. Plantae Mexicanae Purpusianae, VI. Univ. Calif. Publ. Bot. 6: 62.
Camp, W. H., H. W. Rickett y C. A. Weatherby. 1947. International rules of botanical nomenclature. Brittonia 6: 1-120.
De-Yuang, H. 1983. The distribution of Scrophulariaceae in the holarctic with special reference to the floristic relationships between eastern Asia and eastern North America. Ann. Missouri Bot. Gard. 70: 701-712.
Donnell Smith, J. 1889. Undescribed plants from Guatemala. VI. Bot. Gaz. (Crawfordsville) 14: 25-30.
Greene, M. L. 1935. 7510. *Tetranema* Benth. in Bot. Reg. t. 52 (1843) *versus Tetranema* Sweet, Hort. Brit. ed. 2, 149 (1830). In: Rehder, A., C. A. Weatherby, R. Mansfeld y M. L. Greene. XXXVI-Conservation of later generic homonyms. Bull. Misc. Inform. 6-9: 512-513.
Lanjouw, J. 1952. International code of botanical nomenclature. Adopted by the 7th International Botanical Congress. Stockholm. July, 1950.
Lindley, J. 1843. *Tetranema mexicanum*. In: Edward's Bot. Reg. 29: 52.
Martens, M. y H. G. Galeotti. 1842. Enumeratio synoptica plantarum phanerogamicarum ab Henrico Galeotti in regionibus mexicanis collectarum. Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 9(2): 39.
Pennell, F. W. 1925. The genus *Allophyton* of southern Mexico and Guatemala. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 77: 269-272.
Pennell, F. W. 1935. The Scrophulariaceae of eastern temperate North America. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monogr. 1: 1-650.
Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432 pp.
Sprague, T. A. 1940. 7510. *Tetranema* Benth. ex Lindl. In: XII-Additional nomina generica conservanda (Pteridophyta and Phanerogamae). Bull. Misc. Inform. 3: 122.
Swofford, D. L. 1985. PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony). Version 2.4. Illinois Natural History Survey. Champaign, Illinois.
Villaseñor, J. L. y P. Dávila. 1992. Breve introducción a la metodología cladística. Prensa de Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 48 pp.
Watrous, L. E. y Q. D. Wheeler. 1981. The out-group comparison method of character analysis. Syst. Zool. 30: 1-11.
Williams, L. O. 1972. Tropical American plants, XII. Fieldiana, Bot. 34(8): 101-132.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:69-77

ESTUDIO DE FRUTOS Y SEMILLAS DE *IPOMOEA TEOTITLANICA* McPHERSON (CONVOLVULACEAE)

Guillermina Murguia Sanchez
Judith Marquez Guzman
Guillermo Laguna Hernandez

Y

Margarita Ponce Salazar

Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México
Apdo. Postal 70-356
04510 México, D.F.

RESUMEN

Ipomoea teotitlanica McPherson fue descrita a partir de un espécimen procedente de material de herbario del que se desconocían el fruto y la semilla.

En este trabajo se describe el ambiente de la localidad tipo en la que se establece una población de *Ipomoea teotitlanica*, así como las características estructurales de flor, fruto y semilla.

La morfología floral y la estructura de su fruto y semilla corresponden a la descrita para las especies integrantes de la serie *Arborescentes*: sépalos coriáceos, fruto dehiscente y semillas con largos tricomas marginales.

ABSTRACT

Ipomoea teotitlanica McPherson was described from an unique herbarium specimen without fruits and seeds.

The environmental conditions of the type locality where *Ipomoea teotitlanica* is established and the structural features of its flowers, fruits and seeds are described here.

The morphology of fruit and seed corresponds to that described for the *Arborescentes* group: coriaceous sepals, dehiscent fruit and seed with long marginal trichomes.

INTRODUCCION

El género *Ipomoea* (Convolvulaceae) está formado por alrededor de 500 especies que presentan una distribución pantropical, con algunos taxa en latitudes templadas (McDonald, 1982). No sólo es el más grande sino también el más diverso de la familia en cuanto a formas de crecimiento y de adaptación se refiere (Pedraza, 1983). En México el género está representado por 140 a 150 especies (Austin y Pedraza, 1983; McDonald, 1991).

Dentro del género *Ipomoea* se encuentra un conjunto de especies de hábito arbóreo, arbustivo o de enredaderas leñosas que se ha diversificado en México (McDonald, 1992) y constituye la serie *Arborescentes*, sección *Eriospermum*, del subgénero *Eriospermum* (Austin, 1979; McDonald, 1991). Dado que las características del fruto y la semilla son parámetros importantes en la delimitación de la serie *Arborescentes*, nos hemos abocado al estudio morfológico y anatómico de estas estructuras.

Ipomoea teotitlanica pertenece a la serie *Arborescentes* (McDonald, 1991) y fue descrita por McPherson (1981) a partir de un solo espécimen (*Gentry 22475* (GH)), procedente del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Oaxaca, México), el cual no incluía frutos ni semillas. En el presente trabajo se describen los resultados del estudio morfológico y anatómico de la flor, fruto y semilla de *Ipomoea teotitlanica* McPherson.

METODOLOGIA

Se realizaron tres recorridos (noviembre de 1989, febrero de 1990 y enero de 1991) en un transecto que abarcó 12 km al suroeste de San Antonio Nanahuatipan, Municipio de Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca (entre los 18^0 7.8' latitud norte, 97^0 4.6' longitud oeste y los 18^0 3.4' latitud norte, 97^0 12' longitud oeste) en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Se tomaron datos de distribución altitudinal (m s.n.m.) y del tipo de vegetación donde crece *Ipomoea teotitlanica* McPherson.

Se colectó material biológico para ejemplares de herbario, así como para estudios estructurales, que incluía: botones florales, flores, frutos y semillas, los cuales se procesaron en el mismo sitio de colecta para su posterior tratamiento, según la técnica de Johansen (1940).

Se estudió la anatomía de las semillas maduras con énfasis en la región micropilar, zona en que se distingue al cojincillo como estructura característica entre las especies de la familia Convolvulaceae, particularmente en la epidermis de la región adyacente al hilo y en la capa de esclerénquima de la cubierta seminal (Murguía, 1986).

Los ejemplares de herbario se depositaron en FCME, MEXU, ENCB, CHAPA, UAMIZ, IEB, XAL, UAS, UAG y CIFO.

RESULTADOS

Las pequeñas poblaciones de *Ipomoea teotitlanica* se distribuyen desde el cerro Tehuacanero en la orilla oriental del río Calapa, Municipio de Teotitlán de Flores Magón, hasta los alrededores de la localidad conocida como El Tambor, Municipio de Tepelmeme, Oaxaca (Fig. 1).

Ecológicamente *I. teotitlanica* se encuentra en altitudes que van de 800 a 1250 m s.n.m. y se establece en comunidades propias de la selva baja con dominancia de varias especies del género *Bursera* y de otros elementos arbóreos como *Ceiba parvifolia*, *Cercidium* spp., *Eysenhardtia polystachya*, *Gyrocarpus mocinnoi*, *Cyrtocarpa procera* e *Ipomoea pauciflora*; además se observan especies de *Agave* y *Opuntia*, *Yucca*, *Neobuxbaumia tetetzo*, *Cephalocereus senilis*, *Beaucarnea gracilis*, *Lemaireocereus* y *Mammillaria*.

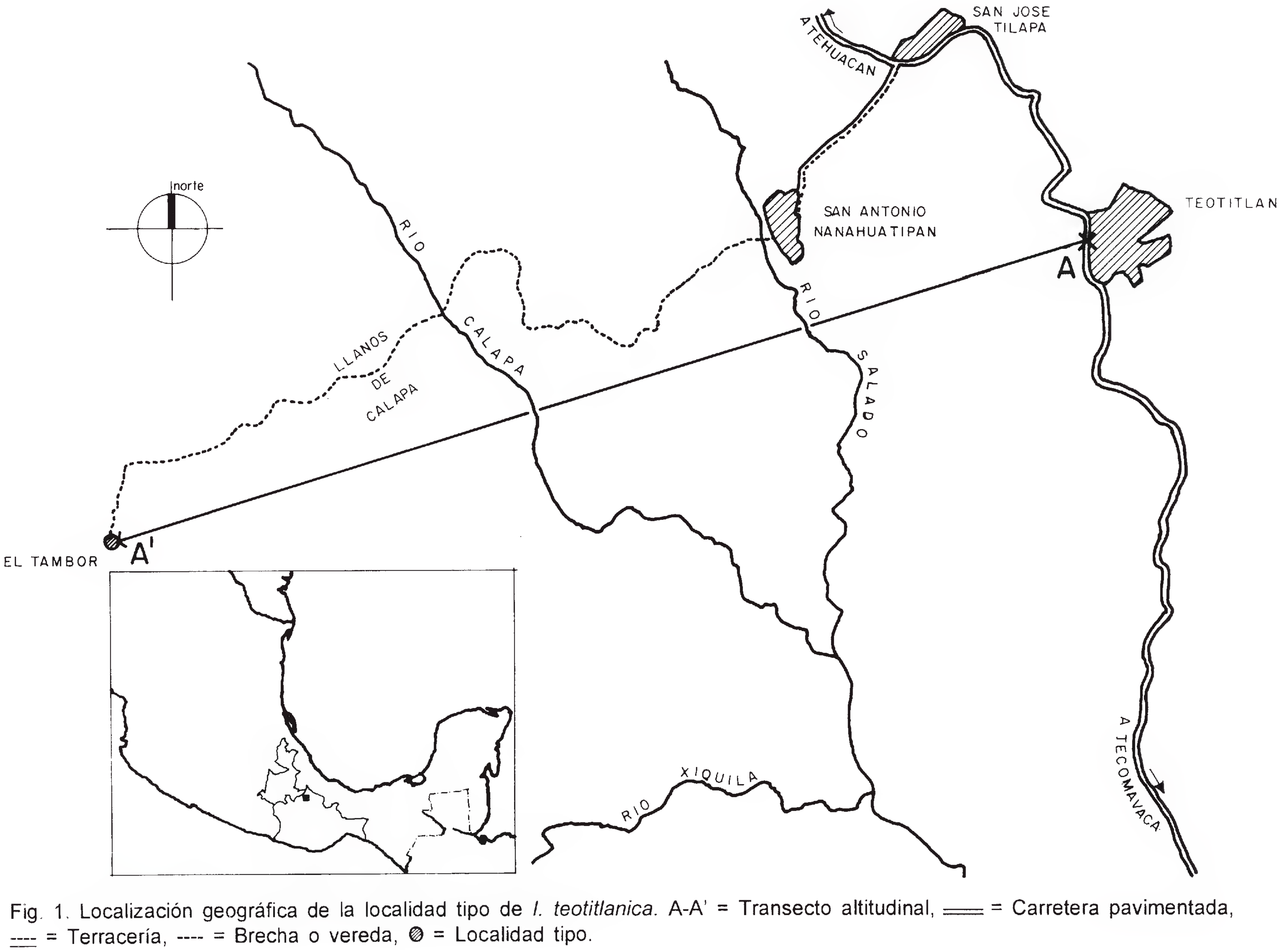


Fig. 1. Localización geográfica de la localidad tipo de *I. teotitlanica*. A-A' = Transecto altitudinal, ═══ = Carretera pavimentada, ═══ = Terracería, ---- = Brecha o vereda, ⊛ = Localidad tipo.

El clima de la región es del tipo seco árido y la precipitación es de alrededor de los 400 mm anuales (Dra. Irma Trejo, com. pers.).

El substrato geológico está formado por rocas sedimentarias del Cretácico Superior y los suelos son semidesérticos (sierozem) con acumulaciones de carbonato de calcio y humus, de escasos centímetros de espesor o inexistentes (Fuentes, 1972); son suelos pedregoso-arenosos en su textura superficial.

Morfología vegetativa

Hacia las partes bajas del transecto (800 m s.n.m., en el lado oriental del río Calapa) los manchones de *I. teotitlanica* son más bien ralos, estando mejor representados en la barranca de El Tambor, de modo que, en las inmediaciones de la localidad tipo (a partir de los 1000 m s.n.m.), la población es más numerosa.

La talla de los árboles de *I. teotitlanica* no es homogénea en el transecto. Esto puede deberse a la presencia de estadíos juveniles, maduros y viejos en la población o también a daño mecánico durante el desarrollo, pues hay individuos que se establecen a la orilla de veredas o al paso de animales y aun al borde de lechos de corrientes intermitentes, donde las violentas avenidas en la época de lluvias arrastran grandes cantidades de materiales rocosos.

Los árboles de *Ipomoea teotitlanica* miden entre 2 y 6 m de alto, presentan troncos grises de 5 a 30 cm de diámetro y la ramificación surge a partir de 20 a 80 cm del suelo (Fig. 2). Las ramas jóvenes son tomentosas y las maduras glabras. Los individuos producen látex blanco, que es liberado al corte de tallos, ramas, hojas, flores y frutos; se oxida al contacto con el aire tomando el color y la consistencia de una resina ambarina.

Las ramificaciones principales del sistema radicular se extienden paralelas u oblicuas a la superficie del substrato más que penetrar verticalmente.

Las hojas presentan haz pubescente de color verde obscuro y envés densamente tomentoso de color blanquecino, con 7 a 9 nervaduras principales a cada lado de la vena central.

Las hojas maduras miden de 2.5 a 4 cm de largo y de 3.2 a 5 cm de ancho, llevan pecíolos tomentosos de 1.2 a 2 cm de largo. El follaje conserva su color y textura naturales durante la preparación y montaje de los ejemplares de herbario (Fig. 3).

Morfología floral

Ipomoea teotitlanica florece en octubre y noviembre, aunque para enero aún se encuentran individuos produciendo flores. Estas crecen solitarias sobre pedúnculos de menos de 5 mm o ausentes y pedicelos de 0.8 a 1.5 cm. Sépalos de 18 por 10 mm, los más externos tomentosos, pudiendo ser glabros al momento de la dehiscencia del fruto. Corolas de 6.4 a 7.1 cm de largo y 5 a 9.3 cm de diámetro en el extremo superior, glabras y de color 3A6, amarillo claro brillante (Kornerup y Wanscher, 1978) (Fig. 4). Androceo de 2.6 a 4.8 cm de largo con anteras de 9 mm por 1.5 mm de ancho con pelos nectaríferos en la base de cada filamento. Gineceo de 3.7 a 4.6 cm de largo, con estigma bilobulado de 2x3 mm (Fig. 4).



Fig. 2. Hábito. Fig. 3. Ejemplar del herbario. Fig. 4. Androceo y gineceo.

Con frecuencia persisten residuos de látex en forma de cristales o de una frágil película micácea brillante sobre la superficie externa de la estructura floral, que se conservan aún en el ejemplar montado.

Fruto

El fruto es bilocular y dehiscente (Fig. 5), con cuatro valvas de 14 a 18 mm de largo (Fig. 6). Presenta dos estructuras que son poco usuales en las especies de este grupo: una de ellas, en el ápice de los carpelos, corresponde a la base del estilo que persiste en el fruto seco e impide el depósito de pigmento en esa zona (Figs. 7 y 8); la segunda, en el extremo apical del septo que separa los dos lóculos en el fruto, consiste de una prolongación de 1.5 a 2 mm, al parecer epidérmica, a cada lado y perpendicular al eje longitudinal del septo (Fig. 9).

Semillas maduras

a) Morfología

Se producen generalmente 4 semillas por fruto, con medidas promedio de 8 mm de largo por 4 mm de ancho, en los márgenes laterales provistas de tricomas de 9 a 11 mm de largo (Fig. 10). El color de la cubierta seminal en la etapa de dispersión es 6F5 café (Kornerup y Wanscher, 1978).

b) Anatomía

En cortes longitudinales de la región hilar adyacente al micrópilo se observan cuatro estratos celulares en la epidermis adyacente al hilo (Fig. 11): los dos más externos son de tamaño similar y los dos internos son asimétricos, con talla mayor el que está en contacto con la subepidermis y menor el inmediato superior.

El esclerénquima en empalizada, con 3 a 5 estratos celulares, presenta dos líneas claras en la parte superior del estrato de esclereidas adyacente a la subepidermis (Fig. 12).

CONCLUSIONES

En el transecto recorrido, *Ipomoea teotitlanica* se establece hacia la parte alta, en el lado occidental. Como otras especies de la serie *Arborescentes* hasta ahora estudiadas (Murguía et al., 1987, 1993, 1994), *I. teotitlanica* es de hábito arbóreo, produce látex blanco, frutos dehiscentes, semillas con tricomas marginales largos y presenta doble línea clara en el estrato columnar del esclerénquima en empalizada de las semillas maduras.

Con respecto a la morfología reproductiva, *Ipomoea teotitlanica* se caracteriza por el color amarillo claro brillante de la corola, la persistencia de la base del estilo sobre el ápice del fruto seco, la proyección alada perpendicular en el septo que separa los lóculos del fruto y por la estructura celular de la epidermis adyacente al hilo de semillas maduras, que consiste de cuatro estratos celulares: dos externos simétricos y dos internos asimétricos.



Fig. 5. Fruto dehiscente. Fig. 6. Se muestran tres de sus cuatro valvas y el septo que separa los dos lóculos. Fig. 7. Base del estilo (e) sobre una de las valvas del fruto y vista lateral del septo (flecha). Fig. 8. Vista frontal del septo (flecha) y base del estilo sobre una de las valvas (e). Fig. 9. Vista lateral del septo (flecha). Obsérvese la proyección alada perpendicular al eje longitudinal. Fig. 10. Semilla madura con tricomas en los márgenes laterales. Vista ventral.

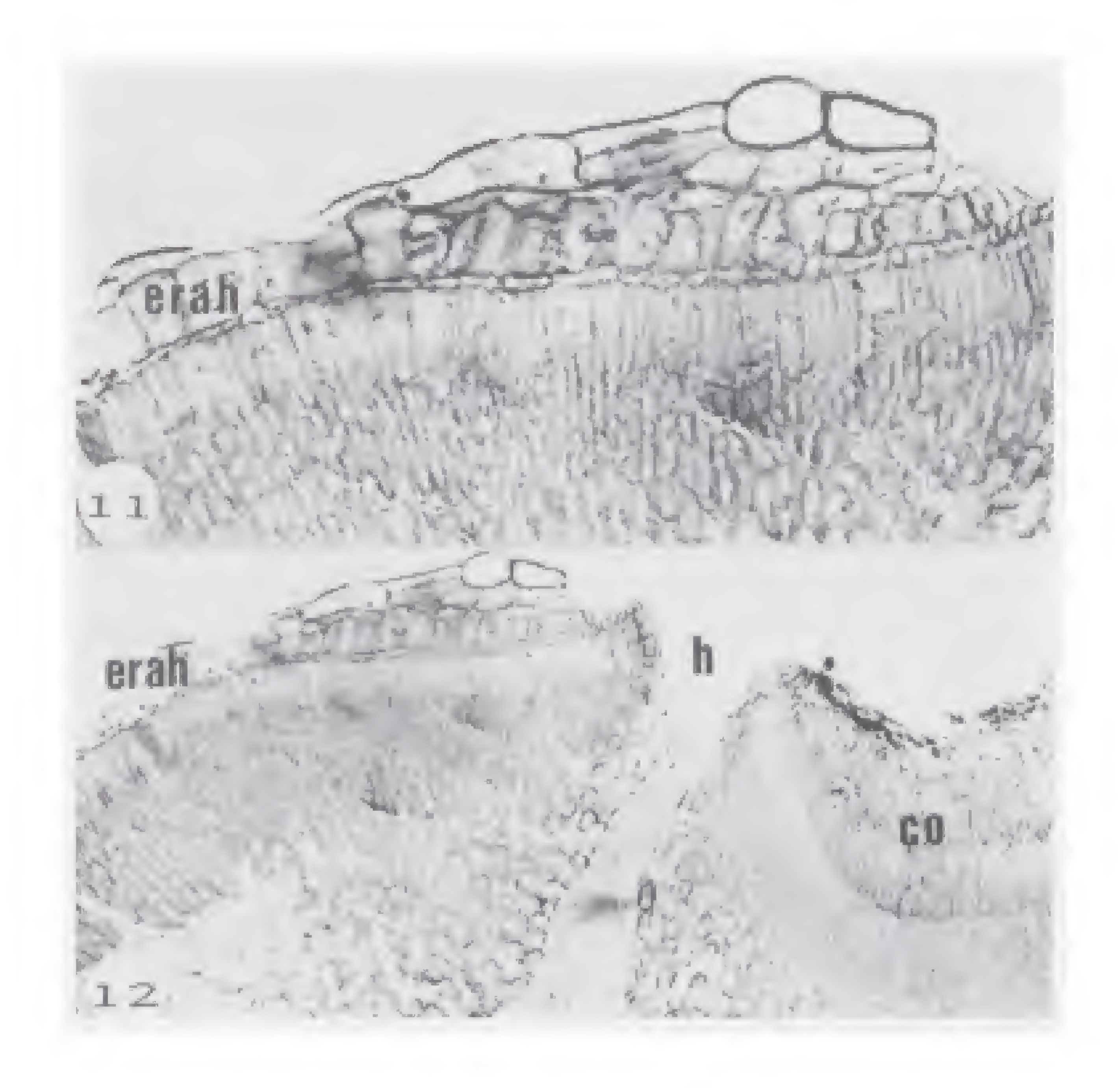


Fig. 11. Epidermis de la región hilar adyacente al micrópilo (erah). Se observan dos estratos celulares externos simétricos y dos estratos celulares internos asimétricos. Fotomicrografía 346x. Fig. 12. Corte mediano de la cubierta seminal en la región micropilar. Se observa el cojincillo (co), hilo (h) y epidermis de la región hilar adyacente al micrópilo (erah). Fotomicrografía 160x.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la valiosa colaboración de la familia Arriaga, de San Antonio Nanahuatipan, Oaxaca, para la realización del trabajo de campo en esta investigación; al Biól. Ricardo Wong G. su entusiasta participación en las colectas y en el trabajo de fotografía en el campo; al Biól. Antonio Hernández, del Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, la preparación del material que ilustra el presente trabajo. A las siguientes personas, la revisión y sugerencias al contenido del manuscrito: Dr. Fernando Chiang C., Dra. Alicia Brehú F., Dra. R. Irma Trejo V., Biól. Pedro Tenorio L., y Biól. M. Angel Soto A.

LITERATURA CITADA

Austin, D. F. 1979. An infrageneric classification for *Ipomoea* (Convolvulaceae). Taxon 28(4): 359-361.

Austin, D. F. y R. A. Pedraza. 1983. Los géneros de convolvuláceas en México. Bol. Soc. Bot. Méx. (4): 3-16.

Fuentes A., L. 1972. Regiones naturales del estado de Puebla. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 143 pp.

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill Book Co. Inc. Londres. págs. 107, 126-154.

Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. Methuen handbook of colour. Eyre Methuen. Londres. 252 pp.

McDonald, A. J. 1982. Biosystematics of the *Ipomoea tricolor* complex (Convolvulaceae). Ph. D. Dissertation. The Univ. of Texas at Austin. Austin, Texas.

McDonald, A. J. 1991. Origin and diversity of Mexican Convolvulaceae, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Bot. 62(1): 65-82.

McDonald, A. J. 1992. Evolutionary implications of typical and anomalous secondary growth in arborescent *Ipomoea* (Convolvulaceae). Bull. Torrey Bot. Club 119: 262-267.

McPherson, G. 1981. Studies in *Ipomoea* (Convolvulaceae): I. The *Arborescens* group. Ann. Missouri Bot. Gard. 68: 527-545.

Murguía S., G. 1986. Estudio comparativo de semillas maduras de dos especies arbóreas del género *Ipomoea* (Convolvulaceae). Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 60 pp.

Murguía S., G., R. M. Ponce S. y J. Márquez G. 1987. Estudio comparativo de dos especies arbóreas del género *Ipomoea* (Convolvulaceae). Resúmenes del X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara, Jalisco. trabajo 572.

Murguía S., G., J. Márquez-Guzmán y A. Martínez M. 1993. Morfología floral en la serie *Arborescentes* (*Ipomoea*, Convolvulaceae). Resúmenes del XII Congreso Mexicano de Botánica. Mérida, Yucatán. p.58.

Murguía S., G., J. Márquez-Guzmán y A. Martínez M. 1994. Anatomía de semillas en la serie *Arborescentes* (*Ipomoea*, Convolvulaceae). Resúmenes del VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata, Argentina. p.386.

Pedraza, R. A. 1983. Estudio palinológico de la familia Convolvulaceae en México. I. Géneros *Ipomoea* L. y *Turbina* Raf. Biótica 8(4): 387-411.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:79-83

NOTAS SOBRE NEOFITAS I. *SILENE NOCTIFLORA* L. (CARYOPHYLLACEAE) REGISTRADA PARA MEXICO

HEIKE VIBRANS

Escuela de Ciencias, El Cerrillo
Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Literario Ote. No. 100
50000 Toluca, México

o: Apartado Postal 519, 50000 Toluca

RESUMEN

Se registra por primera vez de México a *Silene noctiflora* L. (Caryophyllaceae), naturalizada en cultivos de maíz cerca de Orizaba, Veracruz.

ABSTRACT

Silene noctiflora L. (Caryophyllaceae) is recorded for the first time from Mexico. It is naturalized in maize fields near Orizaba, Veracruz.

INTRODUCCION

En la serie "Notas sobre neófitas" se piensa dar a conocer algunos nuevos registros o extensiones de área, así como observaciones acerca de plantas exóticas, que son resultado de trabajos sobre vegetación arvense y ruderal en el centro del país en los últimos años.

El término "neófita" pertenece a una terminología que diferencia a las plantas exóticas según la fecha de su inmigración y su nivel de integración a la flora local (Schroeder, 1974; Korneck y Sukopp, 1988).

Una neófita es un taxon que llegó al área vinculada a actividades humanas después de 1500 y se estableció como un miembro permanente de la flora local. Una planta anual, que ha permanecido en un lugar sin ayuda externa activa cuando menos durante 10 años o una planta perenne que ha mostrado su capacidad reproductiva durante 2 generaciones, se considera naturalizada. Esta condición se distingue de la de las arqueófitas, las cuales llegaron al área vinculadas a actividades humanas antes del viaje de Colón; este es el caso de la mayoría de las arvenses en Europa septentrional y probablemente de *Galinsoga parviflora* y *G. quadriradiata* en América del Sur. Otra categoría corresponde a las efemerófitas, que son taxa que no pudieron establecerse con permanencia.

SILENE NOCTIFLORA L., NUEVA PARA MEXICO

El género *Silene* es uno de los más grandes de la familia Caryophyllaceae, con por lo menos 500 especies (Hegi, 1979). El grupo presenta problemas taxonómicos pendientes aún de resolverse y ha sufrido diversos reacomodos que atañen a *Melandrium*, *Lychnis*, *Viscaria*, *Otites* y *Heliosperma*. Su centro de diversidad se encuentra en el Mediterráneo y Asia Occidental.

Silene noctiflora tradicionalmente se ha subordinado a la secc. *Elisanthe* (Fenzl) Fenzl (Hegi, 1979; Tutin et al., 1964; Prentice, 1978) o a la secc. *Melandriformes* Boiss. (Chowdhuri, 1957), cerca de *Silene alba* (Mill.) Krause. Datos recientes sobre la estructura del DNA del cloroplasto parecen indicar que esta ubicación no es correcta (Sandbrink et al., 1989); sin embargo, los autores no sugieren una mejor posición.

Silene noctiflora es una maleza, principalmente arvense, en casi toda Europa y partes de Asia (Hegi, 1979; Tutin et al., 1964). Proviene de Europa Oriental y del Cercano Oriente. Es bien conocida como introducida en el norte-centro de los Estados Unidos y el sur de Canadá; hacia el sur llega hasta Alabama, Mississippi y Georgia (Anónimo, 1971; Frankton y Mulligan, 1970). Según Anónimo (1971) frecuentemente llega a causar problemas para la agricultura.

En Europa Central es una especie característica del *Latryro-Silenetum noctiflorae* Oberd. 57, una asociación arvense de suelos profundos y algo alcalinos en áreas con clima subcontinental; se le considera como una indicadora de cal y de suelos limosos (Hegi, 1979; Hofmeister y Garve, 1986; Oberdorfer, 1983; Prentice, 1978). Sin embargo, en Estados Unidos se encuentra en “suelos arenosos ricos” (Wilkinson y Jaques, 1979) o “suelos gravosos ricos” (Muenscher, 1955).

Al realizar muestreos de vegetación arvense de cultivos de maíz entre Orizaba (Veracruz) y Esperanza (Puebla), a lo largo de la autopista Puebla - Veracruz, se encontró a esta *Silene* hasta ahora no registrada para el país. La planta se observó ampliamente distribuida en varias milpas del poblado Magueyes (18°52’N, 97°15’W, mapa topográfico E14B56 Orizaba), a los 2300 m s.n.m., en suelos de textura franca y con un valor de pH de 6.2. En los años siguientes (1992, 1993) se volvió a hallar la especie en la misma localidad.

En entrevistas con lugareños se obtuvo la información de que la planta se encuentra allí desde hace 10-15 años y que existen otras poblaciones en el área; por lo tanto se puede suponer que es naturalizada. No tiene nombre popular. Se puede usar como forraje.

La comunidad arvense acompañante es del tipo encontrado arriba de 2500 m en La Malinche y la Sierra Nevada, en suelos volcánicos relativamente ricos, con un valor de pH alrededor de 7. En el declive oriental de la Meseta Central este tipo de vegetación arvense se encuentra hasta alturas notablemente más bajas, probablemente por la precipitación alta. Dominantes del maizal eran, en 1991, *Simsia amplexicaulis*, *Medicago polymorpha*, *Briza minor* y *Poa annua*. Frecuentes eran además *Galinsoga parviflora*, *Melampodium perfoliatum*, *Lopezia racemosa*, *Sicyos deppei*, *Acalypha indica* subsp. *xalapensis*, *Apium leptophyllum*, *Stellaria media*, *Jaegeria hirta* y *Drymaria malachioides*.

Silene noctiflora cubría menos del 5% de la superficie, pero con numerosos individuos.

La siguiente descripción se hizo a partir del material colectado en Veracruz.

Silene noctiflora L., Sp. Pl. 419 (1753) Fig. 1
syn. *Melandrium noctiflorum* (L.) Fries (1842)

Hierba anual o bianual con roseta basal, marchita durante la antesis. Tallos erectos o algo decumbentes, rollizos, fuertes, hasta aprox. 60 cm de largo, generalmente ramificados, cubiertos con pubescencia híspida de pelos multicelulares y glandulosos, por lo menos en las partes superiores. Hojas opuestas y decusadas, lanceoladas u ovado-lanceoladas, hasta oblanceoladas, sésiles (en las partes superiores) o con un pecíolo ancho (más abajo), connadas en la base, 4-11 cm de largo, 1-3 cm de ancho. Inflorescencia en forma de dicasio. Cáliz urceolado, con pelos glandulosos abundantes, 1.5 - 2.3 cm de largo, color verde claro con 10 costillas más oscuras y con venas conectivas visibles; los 5 dientes subulados, de 5-8 mm de largo, encierran a la cápsula. Pétalos rosados, profundamente emarginados, con el limbo de 7-10 mm de largo. Normalmente hay 3 estilos, pero según Hegi (1979), puede haber hasta 5. La cápsula es sésil o con un carpóforo corto, ovoide, café clara y algo brillante, se abre en la cima por 6 dientes reflejos con la edad. Las numerosas semillas son aprox. de 1 mm en diámetro, reniformes, cafés y rugulosas. Número de cromosomas: $2n$ = 24 (Hegi, 1979; Prentice, 1978).

Las flores se abren en la noche y tienen una fragancia muy agradable (polinización por lepidópteros). Según Hegi (1979), existe la posibilidad de autogamia y las flores son a veces unisexuales.

Material examinado: Veracruz. Milpa cerca del poblado Magueyes, aprox. 18 km al E de Orizaba, al N de una curva de la autopista, abajo del camino a El Capulín. Alt. 2300 m s.n.m. 20. X. 1991. *Vibrans 3549*. Mismo lugar, 8. XII. 1991, *Vibrans 3589*. Depositados en MEXU y ENCB.

La siguiente clave ayudará a separar las tres especies de *Silene* presentes en el centro de México:

Planta nativa, perenne, con flores rojas y pétalos laciniados; no prospera como arvense aunque si existe en vegetación abierta y perturbada .... *Silene laciniata* Cav.
Planta introducida, anual o bianual, con flores rosadas y pétalos enteros o bífidos; frecuentemente como arvense.
  Inflorescencia en forma de racimo, hojas de menos de 1 cm de ancho, cáliz de menos de 1 cm de largo, flores abiertas de día .... *Silene gallica* L.
  Inflorescencia en forma de dicasio, hojas principales de más de 1 cm de ancho, cáliz de más de 1.5 cm de largo y con venas interconectadas, flores abiertas de noche, marchitándose durante la mañana, muy fragantes .... *Silene noctiflora* L.

Generalmente se dice que la especie es anual (Anónimo, 1971), pero Hegi (1979), menciona la existencia de razas bianuales en Europa, que desarrollan una roseta en el primer año, se dividen profusamente desde la base en el segundo año y generalmente son más grandes. Los ejemplares de Veracruz tienen un hábito similar al descrito para la raza bianual. Además, una planta sembrada de semillas de estas colectas sobrevivió casi dos años en mi jardín cerca de Toluca, floreciendo en dos otoños, hasta que fue arrancada por equivocación.



Fig. 1. Hábito de *Silene noctiflora*.

Se puede esperar que la especie aparezca en otros lugares de México que son de clima templado, relativamente húmedo, requerido para germinar según Hegi (1979) y Thompson (1970), y con suelos fértiles.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo financiero para realizar trabajo de campo del Servicio Académico Exterior Alemán (DAAD) y de la Secretaría de Relaciones Exteriores de la República Mexicana. El Dr. Fernando Chiang leyó el manuscrito e hizo correcciones y comentarios valiosos.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1971. Common weeds of the United States. United States Department of Agriculture. Dover Publ., Nueva York. 463 pp.

Chowdhuri, P. K. 1957. Studies in the genus *Silene*. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 22: 221-278.

Frankton, C. y G. A. Mulligan. 1970. Weeds of Canada. Canada Department of Agriculture, Publ. 948. Can. Governm. Publ. Centre. Reimpresión 1980. 217 pp.

Hegi, G. 1979. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Vol. III, parte 2. 2a edic. Parey, Hamburgo, Berlin. pp. 763-772 (Caryophyllaceae en general), pp. 1043-1070 (*Silene* en general) y pp. 1138-1141 (*Silene noctiflora*).

Hofmeister, H. y E. Garve. 1986. Lebensraum Acker: Pflanzen der Äcker und ihre Ökologie. Parey, Hamburgo, Berlín. 272 pp.

Korneck, D. y H. Sukopp. 1988. Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. f. Vegetationskunde 19. Bonn. 210 pp.

Muenscher, W. C. 1955. Weeds. 2a ed. Macmillan Co., Nueva York. 560 pp. (*Silene noctiflora*: pág. 210, 213).

Oberdorfer, E. 1983. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5a. ed. Ulmer Verlag, Stuttgart. 1051 pp.

Prentice, H. C. 1978. Experimental taxonomy of *Silene* section *Elisanthe* (Caryophyllaceae): crossing experiments. Bot. J. Linn. Soc. 77: 203-216.

Sandbrink, J. M., L. J. N. M. Geurts, T. W. J. Gadella y J. van Brederode. 1989. Chloroplast DNA variation in *Silene* section *Elisanthe* demonstrates *Silene noctiflora* L. is not properly classified. Biochem. Syst. Ecol. 17: 539-549.

Schroeder, F.-G. 1974. Zu den Statusangaben bei der floristischen Kartierung Mitteleuropas. Göttinger Floristische Rundbriefe 8(3): 71-79.

Thompson, P. A. 1970. Germination of species of Caryophyllaceae in relation to their geographical distribution in Europe. Ann. Bot. 34: 427-449.

Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D. H. Valentine, S. M. Walters y D. A. Webb (eds.). 1964. Flora Europaea. Vol. I. Cambridge Univ. Press. Cambridge. xxxiii + 464 pp.

Wilkinson, R. E. y H. E. Jaques. 1979. How to know the weeds. 3a. ed. Brown Co. Publ., Dubuque, Iowa. 235 pp.

Acta Botánica Mexicana (1995), 32:85-89

BIDENS PILOSA L. Y *BIDENS ODORATA* CAV. (ASTERACEAE: HELIANTHEAE) EN LA VEGETACION URBANA DE LA CIUDAD DE MEXICO

HEIKE VIBRANS

Escuela de Ciencias, El Cerrillo
Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Literario Ote. No. 100
50000 Toluca, México

o: Apartado Postal 519, 50000 Toluca

RESUMEN

Bidens pilosa L., no citada en trabajos florísticos recientes, es un miembro común de la flora ruderal urbana en el Valle de México. Se discute su ecología, comparándola con la de *Bidens odorata* Cav.

ABSTRACT

Bidens pilosa L., not cited in recent floristic works, is found to be a common member of Mexico City's urban ruderal flora. Some aspects of its ecology are discussed and compared with those of *Bidens odorata* Cav.

Bidens pilosa es una maleza tropical de origen americano con una distribución amplia en el mundo; es una de las malas hierbas anuales más importantes sobre todo en América Latina y Africa Oriental (Holm et al., 1977).

Bidens odorata habita principalmente las cadenas montañosas de México, llegando al suroeste de los Estados Unidos y a Centroamérica (Ballard, 1986). Es una planta muy característica del paisaje del Altiplano transformado por el hombre, asociada sobre todo al cultivo de maíz.

Las dos especies pertenecen a un grupo de taxa cercanamente emparentados, cuya sistemática y taxonomía fue muy confusa durante mucho tiempo. Ballard (1975, 1986) lo aclaró parcialmente. El mencionado autor encontró tres especies (con variedades cada una): la diploide (n = 12) *Bidens odorata* Cav., la tetraploide *B. alba* (L.) DC (n = 24), y la hexaploide *B. pilosa* L. (n = 36). Los diferentes niveles de ploidía se correlacionaban con ciertos rasgos morfológicos. Su clasificación fue aceptada por Melchert (1976), McVaugh (1984) y Rzedowski & Rzedowski (1985). Desafortunadamente Ballard (1986) sólo trata las variedades de *Bidens odorata* con claves y descripciones, mientras que las variedades de *B. pilosa* solamente se mencionan de paso.

Las referencias a *B. pilosa* en la literatura más antigua son ambiguas, ya que antes este nombre se usaba para todo el complejo.

Bidens pilosa en la Ciudad de México

Durante nuestras investigaciones sobre la vegetación urbana en el centro de la Ciudad de México nos llamaron la atención unas plantas de *Bidens* con cabezuelas discoides, o sea, sin flores liguladas. La referencia al citado trabajo de Ballard (1986), complementado con recuentos de los cromosomas de 5 colectas y con uno de *B. odorata* como control, permitió identificarlas claramente como *Bidens pilosa* L. El conteo se llevó a cabo en el Laboratorio de Fanerogamia del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Se prepararon células mitóticas de puntas de raíces de aquenios recién germinados, pretratados con 8-hidroxiquinoleina y teñidos con la técnica de Feulgen.

En trabajos recientes se ha citado solamente a *Bidens odorata* del Valle de México (Rapoport et al., 1983; Rzedowski y Rzedowski, 1985; mapas de distribución en Ballard, 1986). En las colecciones del Herbario Nacional (MEXU), Universidad Nacional Autónoma de México, no se encontraron ejemplares del área en cuestión; las (relativamente pocas) colectas que se pueden referir a *B. pilosa* provienen todas de localidades ubicadas por debajo de 2000 m s.n.m.

Sin embargo, Paray (1957) menciona expresamente a *Bidens pilosa* con cabezuelas discoides y dice: “es esencialmente ruderal, encontrándola muchas veces en las calles de la capital”. Aunque en su descripción de la especie indica “cabezuelas discoides o raras veces obscuramente radiadas, con las lígulas minúsculas, de 7-8 mm de ancho y 5-6 mm de alto”, más abajo la ilustración correspondiente muestra plantas con flores liguladas largas. Esta confusión probablemente sólo refleja la que existió por mucho tiempo en el complejo. Pero, en mi opinión, Paray no hubiera mencionado a una *Bidens* discoide con detalles sobre su hábitat, si nunca la hubiera visto; así que se puede suponer que *Bidens pilosa* existe en la Ciudad de México desde hace por lo menos medio siglo, pero no ha sido colectada a causa de su hábitat ruderal (Paray no cita ejemplares).

Bidens pilosa se encuentra con una frecuencia alta en toda el área de investigación, entre el Bosque de Chapultepec y el Aeropuerto y entre el Campus del Instituto Politécnico Nacional en Lindavista y la Ciudad Universitaria. Como ejemplos se citan los siguientes ejemplares, todos en la Ciudad de México, de los cuales se investigó el número de cromosomas:

Delegación Benito Juárez, Colonia Alamos, Calle Aragón, esquina con Coruña. Lado SE. Camellón con árboles todavía muy pequeños. Con *Pennisetum clandestinum*, *Bromus catharticus*, 2.XIII.1993, *Vibrans 4378*. - Delegación Cuauhtémoc, Colonia Tlatelolco, Eje 2 N, casi esquina con Eje 1. Lado NW, terreno atrás de fábrica abandonada. Con *Pennisetum clandestinum*, *Sicyos deppei*, *Cynodon dactylon*, 15.XIII.1993, *Vibrans 4424*. - Delegación Gustavo A. Madero, Colonia Nuevo Atzacoalco, terreno baldío entre Calle 329 y el Gran Canal. Con *Pennisetum clandestinum*, *Eleusine multiflora*, *Malva parviflora*, *Atriplex suberecta*, *Aster subulatus*, 16.XIII.1993, *Vibrans 4442*. - Delegación Iztapalapa, Colonia Guadalupe del Moral, terrenos baldíos al E de la salida de la Central de Abasto, 6.II.1994, *Vibrans 4732*. - Delegación Cuauhtémoc, Colonia Algarín, Calle Isabel la Católica, entre Calle J. E. Hernández y Calle Medina, camellón con árboles y arbustos, con *Chenopodium murale*, *Eleusine indica*, *Taraxacum officinale*, 11.II.1994, *Vibrans 4761*. Los ejemplares citados se encuentran depositados en MEXU.

Llama la atención que *B. pilosa* también crece y florece en invierno.

Taxonomía

Según Ballard (1986), *B. pilosa* var. *pilosa*, la única variedad que cita de México, se distingue de *B. odorata* por tener

- cabezuelas discoides o con lígulas muy cortas y entonces con aquenios fértiles,
- generalmente más flores (25-40) por cabezuela,
- un vilano de 3-5 aristas retrorsamente barbadas en aquenios maduros (en *B. odorata* son 2 o ninguna, a veces barbados y a veces no).
- $2n$ = 72 cromosomas (*B. odorata* tiene $2n$ = 24).

Normalmente las hojas son muy parecidas, consistiendo de 3-7 folíolos más o menos ovados y aserrados; en *B. odorata* existen también individuos con hojas muy partidas.

De estas diferencias sólo el número cromosómico constituye un criterio absoluto. Es posible encontrar *Bidens pilosa* con flores liguladas y lígulas casi indistinguibles de las de *B. odorata* y sólo algunos aquenios con vilano de 3 ó 4 aristas (var. *minor*?). Además, las ilustraciones de *Bidens pilosa*, p.ej. de Cuba (Hadac y Hadacová, 1968) serían identificadas morfológicamente como *B. odorata* según los criterios enlistados arriba, pero *B. odorata* no ha sido citada para Cuba hasta ahora. Asimismo, Capote et al. (1986) encontraron que la proporción de aquenios con 3 o más aristas puede depender del estrés hídrico de la planta. El número de flores por cabezuela tampoco es un criterio muy confiable.

A pesar de las dificultades en la identificación de algunos individuos, es claro que existen dos grupos de plantas en la Ciudad de México, cuyos miembros se pueden separar en por lo menos 95% de los casos basándose en criterios morfológicos. Ya que existe además la mencionada diferencia en niveles de ploidía (así como divergencias en su ecología, discutidas abajo), está bien fundada la separación en dos especies. Por otro lado sin duda hace falta una investigación taxonómica más profunda, sobre todo de *Bidens pilosa* L. s.str.

Ecología

Se observó una diferencia entre el hábitat de las dos especies: *B. odorata* aparece principalmente en áreas medianamente alteradas y más abiertas, p.ej. los alrededores de la Ciudad Universitaria, en panteones o terrenos baldíos; mientras que *B. pilosa* se encuentra a menudo en lugares fuertemente perturbados y delimitados, como pies de árboles, camellones y grietas. Tal disparidad no es absoluta, pues a veces se pueden encontrar ambas especies lado a lado.

Este comportamiento se explica fácilmente en función del sistema de polinización ya que según Ballard (1986), *B. odorata* es auto-incompatible -y por lo tanto necesita mantener cierto tamaño de población- mientras que *B. pilosa* es auto-compatible y puede mantener poblaciones de 1 ó 2 individuos por varios años.

Otros factores de importancia son el clima y las diferencias en los requerimientos para la germinación. No existen estudios comparativos relativos a estos aspectos, sólo trabajos dispersos de varios países.

Según Hadac y Hadacová (1968), *B. pilosa* germina bien en Cuba bajo luz alternada y temperaturas fluctuando entre 27 y 29°C. Reddy & Singh (1992) encontraron un intervalo ideal para el fenómeno en esta especie de 25/20 o 35/30°C (fluctuación día/noche), mientras que con temperaturas abajo de 15/10°C disminuye la cantidad de plántulas obtenidas.

Corkidi et al. (1991) estudiaron el comportamiento de las semillas de *Bidens odorata*, provenientes de una localidad relativamente caliente (temperatura media anual de 26°C.). Germinaron menos aquenios en un régimen de temperatura que fluctuó de 25°/35° que en uno de 15°/25°. La intensidad más alta se obtuvo con una temperatura constante de 25°C.

Olmos y Silvestre (1988) encontraron que *Bidens odorata* germina en proporciones más altas en primavera que en verano. Ocampo (1987) informó que en "*Bidens pilosa*", colectada cerca de Chapingo, Méx., aproximadamente a 2300 m s.n.m. el proceso se realiza mucho mejor a temperaturas inferiores a 15°C.; pero es probable que en este último caso se trata de *B. odorata*.

De lo anterior puede deducirse que posiblemente hay una diferencia en las temperaturas óptimas para la germinación entre las dos especies. Lo anterior explicaría el hecho de que *Bidens pilosa* no existe en las áreas con cultivos alrededor de la Ciudad de México. Cabe recordar que la temperatura promedio en la zona urbana de la capital de la República está bastante por encima de la correspondiente a superficies sin edificar, como es el caso en todas las metrópolis grandes.

Es probable que estos dos factores -sistema de polinización y el clima urbano- hayan permitido que una planta básicamente termófila se estableciera en una región de clima templado, más allá de su intervalo normal de altitud.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto "Vegetación ruderal de la Ciudad de México" es un subproyecto de la línea de investigación "Estudios ecológicos en especies nativas e introducidas de la flora espontánea del Valle de México" (IN-207892 DGAPA, UNAM). Agradezco el apoyo de los responsables del proyecto, Dra. Alma Orozco y Dr. Robert Bye. La Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, me prestó toda la ayuda necesaria. El Dr. Fernando Chiang leyó y corrigió el manuscrito.

LITERATURA CITADA

Ballard, R. 1975. A biosystematic and chemotaxonomic study of the *Bidens pilosa* complex in North and Central America. Ph. D. Diss., Univ. of Iowa, Iowa City. (Cit. en Melchert, 1976).

Ballard, R. 1986. *Bidens pilosa* complex (Asteraceae) in North and Central America. Amer. J. Bot. 73(10): 1452-1465.

Capote, S., R. Orta y E. Pérez. 1986. Estrategia de reproducción de una mala hierba: *Bidens pilosa* L. Rev. Jard. Bot. Nac. (Habana) 7(1): 73-79.

Corkidi, L., E. Rincón y C. Vázquez-Yanes. 1991. Effects of light and temperature on germination of heteromorphic achenes of *Bidens odorata* (Asteraceae). Can. J. Bot. 69: 574-579.

Hadac, E. y V. Hadacová. 1968. Contribución a la ecología de *Bidens pilosa* L. en Cuba. Acad. Cienc. Cuba, Serie Biol., No. 2. 14 pp.

Holm, L. G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho y J. P. Herberger. 1977. The world's worst weeds. Distribution and ecology. University Press. Honolulu. 597 pp.

McVaugh, R. 1984. Flora Novo-Galiciana. A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico. Compositae. Vol. 12. University of Michigan Press. Ann Arbor. 1161 pp.

Melchert, T. E. 1976. *Bidens*, en Flora of Guatemala. Fieldiana Bot. 24(12): 193-214.

Ocampo R., R. A. 1987. Influencia de la temperatura, luz, estratificación y escarificación mecánica sobre la germinación de cuatro especies de malezas de importancia agrícola en México. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 79 pp.

Olmos M., I. y B. V. Silvestre. 1988. Contribución al estudio de la germinación de semillas de diez especies de malas hierbas. Memoria, IX Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza, 26-28 Oct. de 1988, Cd. Juárez, Chihuahua. pp. 39-49.

Paray, L. 1957. El género *Bidens* en el Valle de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 20: 1-12.

Rapoport, E. H., M. E. Díaz Betancourt e I. R. López Moreno. 1983. Aspectos de la ecología urbana en la ciudad de México. Flora de calles y baldíos. Limusa, México, D.F. 197 pp.

Reddy, D. N. y M. Singh. 1992. Germination and emergence of hairy beggar ticks (*Bidens pilosa*). Weed Science 40(2): 195-199.

Rzedowski, J. y G. C. Calderón de Rzedowski. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México, Vol. 2. Inst. de Ecología, México, D.F. 674 pp.

Esta revista aparece gracias
al apoyo económico otorgado por
el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología, México.

Toda correspondencia referente a
suscripción, adquisición de
números o canje, debe dirigirse a:

ACTA BOTANICA MEXICANA

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán
México

Suscripción anual:

México N$ 25.00
Extranjero $ 15.00 U.S.D.